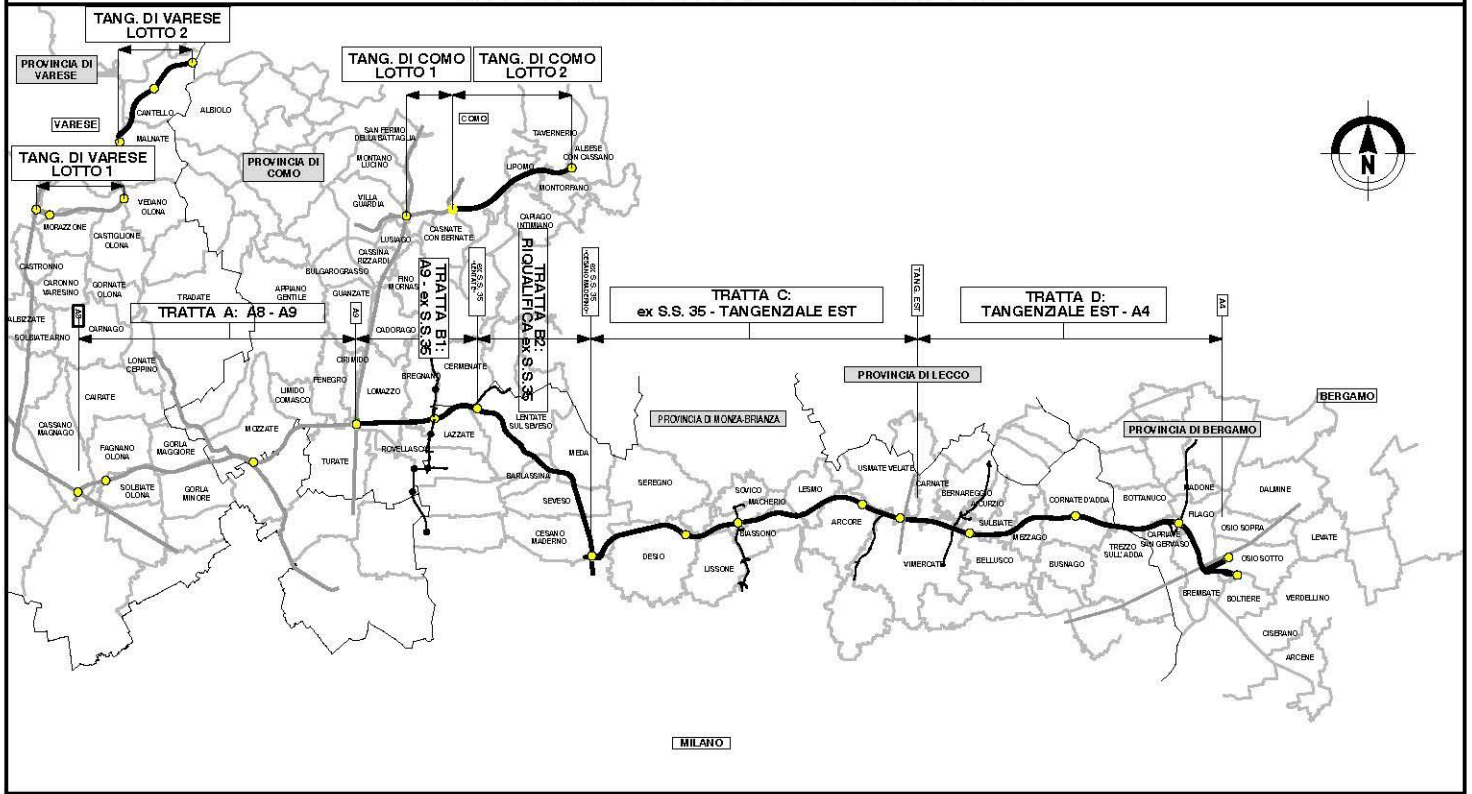


# QUADRO DI UNIONE GENERALE



## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

### DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

## PROGETTO ESECUTIVO TRATTA B2

### PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO RELAZIONE

#### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
E	CN	B2	000	GE0	130	RS	001	A

DATA 13 Dicembre 2023

SCALA

#### CONTRAENTE GENERALE

PEDELOMBARDA NUOVA S.c.p.A.

#### DATA

#### REVISIONE

31 Agosto 2023	Revisione	A04
22 Novembre 2023	Revisione	A05
23 Novembre 2023	Revisione	A06
30 Novembre 2023	Revisione	A07
13 Dicembre 2023	Revisione	A08

#### ELABORAZIONE PROGETTUALE

#### PROGETTISTI

Geol. M. Sandrucci



Redatto  
Geol. C. Caleffi

#### RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Carlo Listorti



Visto  
Ing. E. Scanferla

Approvato  
Geol. M. Sandrucci

#### CONCEDENTE



#### CONCESSIONARIO



#### PROGETTISTA





COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE  
DALMINE – COMO – VARESE – VALICO DEL GAGGIOLO  
E OPERE CONNESSE

## **PROGETTO ESECUTIVO**

TRATTE B2, C, TRMI10/TRMI17/TRCO06

### **TRATTA B2 & C**

## **PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO RELAZIONE**

## SOMMARIO

1	PREMESSE .....	7
1.1	Normativa di riferimento .....	9
1.1.1	Definizioni e condizioni di applicabilità del DPR 120/2017 .....	10
1.1	Criterio metodologico .....	12
2	IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	14
2.1	Tratta B2 .....	17
2.2	Svincolo Interconnessione ex SS35 .....	20
2.3	Opere connesse TRC006.....	20
2.4	Interferenze con la viabilità esistente.....	21
2.5	Opere idrauliche.....	21
2.6	Opere elettriche.....	22
2.7	Opere di bonifica ambientale.....	22
3	UBICAZIONE DEL SITO DI PRODUZIONE .....	25
3.1	Inquadramento urbanistico .....	25
3.1.1	Comune di Carimate.....	25
3.1.2	Comune di Cermenate .....	26
3.1.3	Comune di Lentate sul Seveso .....	26
3.1.4	Comune di Barlassina .....	27
3.1.5	Comune di Meda .....	27
3.1.6	Comune di Seveso .....	28
3.1.7	Comune di Cesano Maderno.....	28
3.2	Uso del suolo .....	28
3.2.1	Comune di Carimate.....	29
3.2.2	Comune di Cermenate .....	29
3.2.3	Comune di Lentate sul Seveso.....	30
3.2.4	Comune di Barlassina .....	30
3.2.5	Comune di Meda .....	30
3.2.6	Comune di Seveso .....	30
3.2.7	Comune di Cesano Maderno.....	31
3.3	Inquadramento geologico ed idrogeologico .....	31
3.3.1	Geologia.....	31
3.3.2	Idrogeologia .....	34

3.4	Problematiche pregresse.....	37
3.4.1	Incidente ICMESA .....	37
3.4.2	Siti contaminati e siti bonificati.....	38
4	Descrizione delle attività di scavo.....	39
4.1	Operazioni di scotico .....	39
4.2	Scavi di fondazioni e di sbancamento .....	39
4.3	Scavo di pali e diaframmi .....	40
4.4	Scavo di gallerie artificiali .....	41
4.5	Operazioni di stoccaggio in deposito .....	42
4.5.1	Siti di deposito intermedio.....	42
4.5.2	Stoccaggio temporaneo per caratterizzazione .....	43
4.6	Dettaglio dei depositi temporanei .....	45
4.6.1	Aree DT_B2_01 e DT_B2_02.....	45
4.6.2	Area DT_B2_03.....	46
4.6.3	Area DT_B2_04.....	47
4.6.4	Area DT_B2_05.....	48
5	Bilancio delle terre.....	49
5.1	Fabbisogni .....	49
5.1.1	Inerti da rilevato e/o pregiati .....	49
5.1.2	Materiale per reinterri .....	49
5.1.3	Terreno vegetale .....	49
5.2	Potenzialità di riutilizzo dei materiali di scavo .....	49
5.2.1	Terreno vegetale .....	49
5.2.1	Caratteristiche litotecniche dei terreni di scavo .....	50
5.3	Riepilogo del bilancio .....	52
5.4	Cronoprogramma .....	54
6	Ubicazione dei siti di riutilizzo.....	56
6.1	Riutilizzo in cantiere .....	56
6.1.1	Operazione di utilizzo per rilevati.....	57
6.1.2	Operazioni di utilizzo in sostituzione del materiale da cava.....	58
6.1.3	Operazione di utilizzo per reinterri e rimodellazioni.....	59
6.1.4	Riutilizzo del terreno vegetale.....	59
6.2	Riutilizzo in siti esterni al cantiere.....	59



6.2.1	Cava ATEg36 – Caponago (MB) .....	61
6.2.2	Cava ATEg5 – San Vittore Olona - MI .....	62
6.2.3	Cava ATEg14 – Paderno Dugnano - MI .....	63
6.2.4	Cava ATEg16 – Senago - MI.....	64
6.2.5	Cava ATEg18 – Vaprio d’Adda - MI.....	66
6.2.6	Cava ATEg30 – Pero - MI.....	67
6.2.7	Cava ATEg32 – Trezzano sul Naviglio - MI .....	68
6.2.8	Cava Rg11 – Assago - MI.....	69
6.2.9	Cava Rg14 – Arluno .....	70
6.2.10	Cava ATEg1 Lonate Pozzolo - VA.....	71
6.2.11	Cava ATEg3 – Uboldo - VA.....	72
6.2.12	Cava ATEg5 – Gorla Minore - VA.....	73
6.2.13	Cava ATEg8 Somma Lombardo - VA .....	74
6.2.14	Cava ATEg31 - Calusco d’Adda – BG .....	75
6.2.15	Cava ATEg1 Cucciago - CO.....	76
6.2.16	Cava ATEg13 – Bulgarograsso - CO.....	77
6.2.17	Miniera di Rio Gambaione - LC .....	77
6.2.18	Impianto di Pioltello – MI .....	78
6.2.19	Impianto di Peschiera Borromeo – MI.....	79
6.2.20	Impianto di Brembate - BG .....	81
7	Caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo .....	82
7.1	Analisi disponibili da PD .....	84
7.2	Piano di campionamento ed analisi in fase di progetto esecutivo .....	90
7.2.1	Campionamento in pozzetto .....	91
7.2.2	Campionamento nei sondaggi .....	92
7.2.3	Caratterizzazione chimico fisica in fase di progetto esecutivo.....	92
7.3	Risultati delle analisi di PE .....	104
7.3.1	Poligoni di Thiessen .....	111
7.4	Piano di campionamento ed analisi da effettuare in fase costruttiva .....	114
7.4.1	Caratterizzazione dei siti di deposito intermedio .....	115
7.4.2	Aree interessate dalla contaminazione da diossina .....	121
7.4.3	Descrizione dei campionamenti da svolgere presso le piazzole di caratterizzazione	122

8	Manuale operativo del piano di gestione delle terre e rocce da scavo.....	125
8.1	Riutilizzo e rintracciabilità terre e rocce di scavo .....	125
8.1.1	Dichiarazione di utilizzo di cui all'articolo 21 .....	126
8.1.2	Documento di trasporto .....	131
8.1.3	Report mensile movimentazione terre e rocce da scavo.....	132
8.1.4	Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.).....	133
8.2	Gestione di eventuali terreni contaminati e/o decadenza della qualifica di terre e rocce da scavo	134
9	Individuazione dei percorsi previsti per il trasporto del materiale di scavo .....	135
9.1	Viabilità ai depositi terre .....	135
9.2	Viabilità di connessione alle cave .....	135
	Allegato 1.- Specifiche tecniche sulle modalità di campionamento.....	136
	Allegato 2 - Tabelle delle analisi chimiche.....	138

# 1 PREMESSE

Il presente documento costituisce il Piano di Utilizzo terre e rocce da scavo (di seguito PUT) redatto secondo le indicazioni del Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" e si prefigge lo scopo di rappresentare le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell'ambito dei lavori relativi al Progetto Esecutivo della "tratta B2" del collegamento autostradale Dalmine - Como - Varese - Valico del Gaggiolo e opere connesse.

Il progetto di realizzazione delle Tratte B2 e C del Collegamento Autostradale e delle opere annesse prevede lo scavo in sito di terre; in tal senso l'area di lavoro-scavo si configura come un unico sito di produzione ai sensi del DPR120/2017.

Il presente studio si articola nelle seguenti sezioni:

- ✓ Premessa ed inquadramento normativo.
- ✓ Identificazione e descrizione dell'opera.
- ✓ Ubicazione del sito di produzione e deposito. In questa sezione vengono descritte le caratteristiche territoriali, urbanistiche, geologiche, idrogeologiche e di uso del suolo del sito di interesse.
- ✓ Descrizione delle attività di produzione dei materiali di scavo. In questa sezione vengono descritte tutte le attività che comportano la produzione di terre e rocce da scavo e le potenzialità di riutilizzo
- ✓ Bilancio terre. In tale sezione viene presentato il bilancio delle terre, con particolare riferimento alla compensazione scavi/riporti, ed il cronoprogramma delle attività.
- ✓ Ubicazione dei siti di riutilizzo. Vengono descritte le modalità di riutilizzo in cantiere e dei siti di destinazione esterni all'area di cantiere.
- ✓ Caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo. In questa sezione viene illustrata la caratterizzazione delle matrici suolo e sottosuolo dell'opera, intesa sia come sito di produzione che come sito di deposito. Vengono inoltre indicati le prescrizioni per la caratterizzazione in corso d'opera.
- ✓ Manuale operativo del piano di gestione: vengono fornite le indicazioni per il riutilizzo e la rintracciabilità dei materiali di scavo
- ✓ Individuazione dei percorsi previsti per il trasporto del materiale di scavo. Viene effettuata la descrizione della viabilità interessata dai trasporti.

Il piano di utilizzo dei materiali di scavo è stato elaborato in ottemperanza a quanto previsto dal D.P.R 120 del 13 giugno 2017, che ha sostituito le procedure e l'iter previsti dal D.M 161/12, abrogato dall'entrata in vigore del D.P.R sopracitato.

Gli elaborati a corredo del presente piano di gestione sono i seguenti:

CODIFICA	TITOLO	SCALA
ECNB2000GE00130RS001	RELAZIONE	
ECNB2000GE00130PL001	INQUADRAMENTO TERRITORIALE SITI DI PRODUZIONE - TAV.1	1:10.000
ECNB2000GE00130PL002	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI FATTO - TAV.1	1:2.000
ECNB2000GE00130PL003	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI FATTO - TAV.2	1:2.000
ECNB2000GE00130PL004	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI FATTO - TAV.3	1:2.000
ECNB2000GE00130PL005	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI FATTO - TAV.4	1:2.000
ECNB2000GE00130PL006	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI FATTO - TAV.5	1:2.000
ECNB2000GE00130PL007	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI FATTO - TAV.6	1:2.000
ECNB2000GE00130PL008	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI FATTO - TAV.7	1:2.000
ECNB2000GE00130PL009	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI FATTO - TAV.8	1:2.000
ECNB2000GE00130PL010	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI PROGETTO - TAV.1	1:2.000
ECNB2000GE00130PL011	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI PROGETTO - TAV.2	1:2.000
ECNB2000GE00130PL012	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI PROGETTO - TAV.3	1:2.000
ECNB2000GE00130PL013	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI PROGETTO - TAV.4	1:2.000
ECNB2000GE00130PL014	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI PROGETTO - TAV.5	1:2.000
ECNB2000GE00130PL015	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI PROGETTO - TAV.6	1:2.000
ECNB2000GE00130PL016	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI PROGETTO - TAV.7	1:2.000
ECNB2000GE00130PL017	PLANIMETRIE DELLE AREE DI PRODUZIONE – STATO DI PROGETTO - TAV.8	1:2.000
ECNB2000GE00130PL018	INQUADRAMENTO TERRITORIALE AREE DI DESTINAZIONE E VIABILITÀ- TAV.1	1:10.000
ECNB2000GE00130PL019	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.1	1:5.000
ECNB2000GE00130PL021	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.2	1:5.000
ECNB2000GE00130PL022	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.3	1:5.000
ECNB2000GE00130PL023	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.4	1:5.000
ECNB2000GE00130PL024	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.5	1:5.000
ECNB2000GE00130TV001	ALLEGATI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI AMBIENTALI DI LABORATORIO	
ECNB2000GE00130TV002	DOCUMENTAZIONE DEI SITI DI CONFERIMENTO - ALLEGATI	

ECNB2000GE00130PL026	PLANIMETRIA DELLE AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO E PIAZZOLE DI CONTROLLO - TAV.1	1:1.000
ECNB2000GE00130PL027	PLANIMETRIA DELLE AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO E PIAZZOLE DI CONTROLLO - TAV.2	1:1.000
ECNB2000GE00130PL032	AREE POTENZIALMENTE CONTAMINATE - POLIGONI DI THIESSEN	1:10.000
ECNB2000GE00130US002	CARTA USO DEL SUOLO - TAV.1	1:5.000
ECNB2000GE00130US003	CARTA USO DEL SUOLO - TAV.2	1:5.000
ECNB2000GE00130US004	CARTA USO DEL SUOLO - TAV.3	1:5.000
ECNB2000GE00130US005	CARTA USO DEL SUOLO - TAV.4	1:5.000
ECNB2000GE00130US001	CARTA USO DEL SUOLO - TAV.5	1:5.000
ECNB2000GE00130PL041	PLANIMETRIA PGT COMUNE DI CARIMATE	1:5.000
ECNB2000GE00130PL042	PLANIMETRIA PGT COMUNE DI CERMENATE	1:5.000
ECNB2000GE00130PL043	PLANIMETRIA PGT COMUNE DI LENTATE SUL SEVESO	1:5.000
ECNB2000GE00130PL044	PLANIMETRIA PGT COMUNE DI BARLASSINA	1:5.000
ECNB2000GE00130PL045	PLANIMETRIA PGT COMUNE DI MEDA	1:5.000
ECNB2000GE00130PL046	PLANIMETRIA PGT COMUNE DI SEVESO	1:5.000
ECNB2000GE00130PL047	PLANIMETRIA PGT COMUNE DI CESANO MADERNO	1:5.000
ECNB2000GE00130PL048	PLANIMETRIA PGT COMUNE DI SEREGNO	1:5.000
ECNB2000GE00130CO001	COROGRAFIA DEI SITI DI DEPOSITO ESTERNI AL CANTIERE	1:50.000

## 1.1 Normativa di riferimento

La normativa del settore che regola la gestione delle terre e rocce da scavo è essenzialmente costituita da:

- ✓ D. Lgs. 3 aprile 2006, n.152 – “Norme in materia ambientale”;
- ✓ D.P.R. 120/2017 “Regolamento recante la disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’art.8 del decreto legge 12 settembre 2014 n.133, convertito con modificazioni dalla legge 11 novembre 2014, n.164
- ✓ DI 14 aprile 2023 n.39 “Disposizioni urgenti per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento e l’adeguamento delle infrastrutture idriche – Misure in materia di fanghi di depurazione, acque meteoriche, riutilizzo di acque reflue in agricoltura e dissalatori (cd “Decreto Siccità”)

Ulteriori norme di carattere ambientale che possono trovare riferimento in quanto riportato nel presente studio sono:

- ✓ D.L. 13 gennaio 2003 n.36 “Attuazione della direttiva 1999/31/Ce relativa alle discariche di rifiuti”
- ✓ DL 25 gennaio 2012, n. 2 convertito con L. 24 marzo 2012, n. 28 che fornisce l’interpretazione autentica dell’art. 185 del d.lgs. 152/2006

- ✓ Circolare MinAmbiente 10 novembre 2017 n.0015786 "Terre e rocce da scavo – Dpr 120/2017 – Matrici materiali di riporto – Chiarimenti interpretativi
- ✓ D.M. del 05 aprile 2006, n.186 - Regolamento recante le modifiche da apportare al D.M. Ambiente del 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D. Lgs 5 febbraio 1997 n.22";
- ✓ D.M. 05 febbraio 1998 - "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli art. 31 e 33 del D.L. 05 febbraio 1997, n.22";

### **1.1.1 Definizioni e condizioni di applicabilità del DPR 120/2017**

Con il D.P.R. 120/2017 sono adottate, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, le disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente alla gestione delle terre e rocce da scavo. Dalla data di entrata in vigore del suddetto decreto è abrogato il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela e del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161 che a sua volta abrogava l'art. 186 del D.Lgs. n. 152/2006 così come modificato dall'art. 2 del D.Lgs. n. 04/2008.

In merito all'adeguamento alle disposizioni di cui al DPR 120/2017, considerando che l'art 186 del d.lgs.152/2006 risulta abrogato dalla data di entrata in vigore del DM 161/2012, a sua volta abrogato dall'entrata in vigore del DPR 120/2017, l'applicazione allo stato attuale del citato art.186 si concretizzerebbe nell'ingresso in un cosiddetto "regime" – quello del "sottoprodotto" – che fa tuttavia riferimento ad una norma oggi abrogata e che assicurerebbe un livello di tutela ambientale, per tutti i soggetti impegnati a vario titolo nella commessa, inferiore a quello del citato DPR 120/2017.

Con particolare riferimento all'applicazione della normativa in questione all'opera in progetto nonché alle eventuali condizioni che potrebbero verificarsi in corso d'opera, l'art. 2 (Definizioni) comma 1 del suddetto D.P.R. 120/2017, riporta le seguenti descrizioni delle voci utilizzate all'interno del Regolamento:

"lavori": comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere inclusi gli invasi. Nel caso specifico l'opera corrisponde all'esecuzione di quanto previsto nel progetto di realizzazione del Collegamento autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo – Tratte B2 e C dell'Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A.

"opera": insieme dei lavori di realizzazione del Collegamento autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo – Tratte B2 e C dell'Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A.

"suolo": lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28;

"terre e rocce da scavo": il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra; i sedimenti derivanti da operazioni di svasso, sfangamento e sghiaiamento.

Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (Pvc), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, nonché fitofarmaci, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso;

"autorità competente": l'Autorità Competente di cui all'art. 5, comma 1, lettera o) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. è identificata nel Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica;

"caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo": attività svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in conformità a quanto stabilito dal presente regolamento;

"piano di utilizzo": il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4 del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni

"dichiarazione di avvenuto utilizzo": la dichiarazione con la quale il proponente o l'esecutore o il produttore attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, l'avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21;

"ambito territoriale con fondo naturale": porzione di territorio geograficamente individuabile in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti;

"sito": area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee);

"sito di produzione": i siti in cui sono generate le terre e rocce da scavo sono le wbs/parti d'opera in cui è stata suddivisa l'opera, in funzione della loro ubicazione, così come individuati nel presente Piano di Utilizzo;;

"sito di destinazione": i siti di destinazione sono wbs/parti d'opera facenti parte dell'opera stessa o siti esterni in cui il sottoprodotto verrà utilizzato come di seguito individuati;;

"sito di deposito intermedio": il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5;

"proponente": il Proponente (il soggetto che presenta il Piano di Utilizzo) è Concessioni Autostradali Lombarde S.p.A. (CAL);

"esecutore": il soggetto che attua il Piano di Utilizzo ai sensi dell'articolo 17;

"produttore": il Produttore delle terre e rocce da scavo, sarà il soggetto (o più soggetti) incaricato da CAL, affidatario dei lavori.;

"cantiere di grandi dimensioni": cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori i 6.000 mc, calcolati in sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

## 1.1 Criterio metodologico

Dal punto di vista metodologico il presente documento si riferisce alle terre da scavo prodotte durante la realizzazione del progetto in esame.

Il Piano di Utilizzo è stato orientato ad individuare e rispettare quanto previsto dall'art. 184-bis (Sottoprodotto) del D. Lgs 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. e, in particolare quanto previsto all'art.4 comma 2 del Dpr 120/2017 e smi di seguito sintetizzato:

- a) Sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale. In tal senso le terre da scavo previste saranno prodotte dalla necessità di realizzare le opere edili, civili e tecnologiche necessarie per la realizzazione del progetto in esame e lo scopo primario non è la loro produzione, ma la realizzazione del Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad esso Connesse - Progetto Definitivo delle opere delle Tratte B2 e C
- b) Il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'art.9 o della dichiarazione di cui all'art.21 e si realizza
  - 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
  - 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava

Il Piano di Utilizzo ha individuato come le terre scavate saranno utilizzate in sito ed in aree esterne al cantiere sia in processi produttivi per la per la realizzazione di aggregati di base per la produzione



di calcestruzzi, conglomerato bituminoso, stabilizzati sia per la costruzione del rilevato autostradale sia per la realizzazione di interventi di ripristino morfologico ed ambientale.

- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale.

Le terre scavate saranno riutilizzate allo stato naturale (ossia come scavate) o riutilizzate attraverso trattamenti di normali pratiche industriali, ovvero frantumazione e vagliatura e/o stabilizzazione.

- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b). In tal senso il Piano di Utilizzo è corredato da un piano di indagine e da una caratterizzazione chimica delle terre scavate che accertano la qualità delle stesse con riferimento ai valori riportati nella Tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

Il comma 3 dell'Art. 4 definisce sia la percentuale in peso pari al 20% massimo di componente antropico possibile presente affinché una terra e roccia da scavo possa essere qualificata come riporto e quindi come sottoprodotto, nonché quali sono i parametri di qualità ambientale per tali materiali oltre ai requisiti già fissati al comma 2.

Pertanto, in caso di scavo di materiale di riporto, suddetti requisiti saranno verificati rispettivamente secondo la metodica riportata in Allegato 10 del Decreto, ed effettuato il Test di Cessione secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero», pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, o, comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

In caso di terre e rocce da scavo contenenti amianto presente in affioramenti geologici naturali, come definito al comma 4, il limite applicabile per tale parametro ai fini del loro utilizzo quali sottoprodotti è riferito alla Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo n. 152 del 2006, secondo quanto previsto dall'allegato 4 al presente regolamento. Il parametro amianto è escluso dall'applicazione del test di cessione.

Il comma 5 del suddetto articolo afferma inoltre che *“La sussistenza delle condizioni di cui al comma 2 del presente articolo è comprovata dal proponente tramite il Piano di Utilizzo”*.

## 2 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

All'interno del presente capitolo si descrive l'intervento e le opere da realizzare.

Il cosiddetto "Sistema Viabilistico Pedemontano" è un'opera strategica d'interesse nazionale che costituisce un elemento fondamentale del nuovo assetto della grande viabilità e dello sviluppo economico e territoriale della Lombardia.

Il tracciato complessivo è di circa 157 chilometri, una volta ultimato, collegherà cinque province (Como, Varese, Milano, Monza e Brianza, Bergamo). L'opera si sviluppa con un asse principale (A36) di circa 67 chilometri di collegamento autostradale tra Cassano Magnago (interconnessione A8) ed Osio Sotto (interconnessione A4) e comprende le seguenti infrastrutture viarie:

- un tracciato con caratteristiche autostradali che collega le esistenti Autostrade A8, A9 e A4.

Tale tracciato è stato suddiviso in 5 tratte così denominate:

- Tratta A: tra le autostrade A8 e A9;
- Tratta B1: dall'interconnessione con la A9 alla S.P. ex S.S. 35;
- Tratta B2: da Lentate sul Seveso a Cesano Maderno;
- Tratta C: da Cesano Maderno all'interconnessione con la Tangenziale Est (A51);
- Tratta D: dalla Tangenziale Est (A51); all'Autostrada A4;

le Tangenziali di Como e di Varese:

- 1° lotto della tangenziale di Varese: dall'autostrada A8 (Gazzada Schianno) al Ponte di Vedano Olona;
- 2° lotto della tangenziale di Varese: da Folla di Malnate al Valico del Gaggiolo;
- 1° lotto della tangenziale di Como: dall'autostrada A9 (Grandate) allo Svincolo di Acquanegra
- 2° lotto della tangenziale di Como: dallo Svincolo di Acquanegra ad Albese con Cassano (S.S. 342)

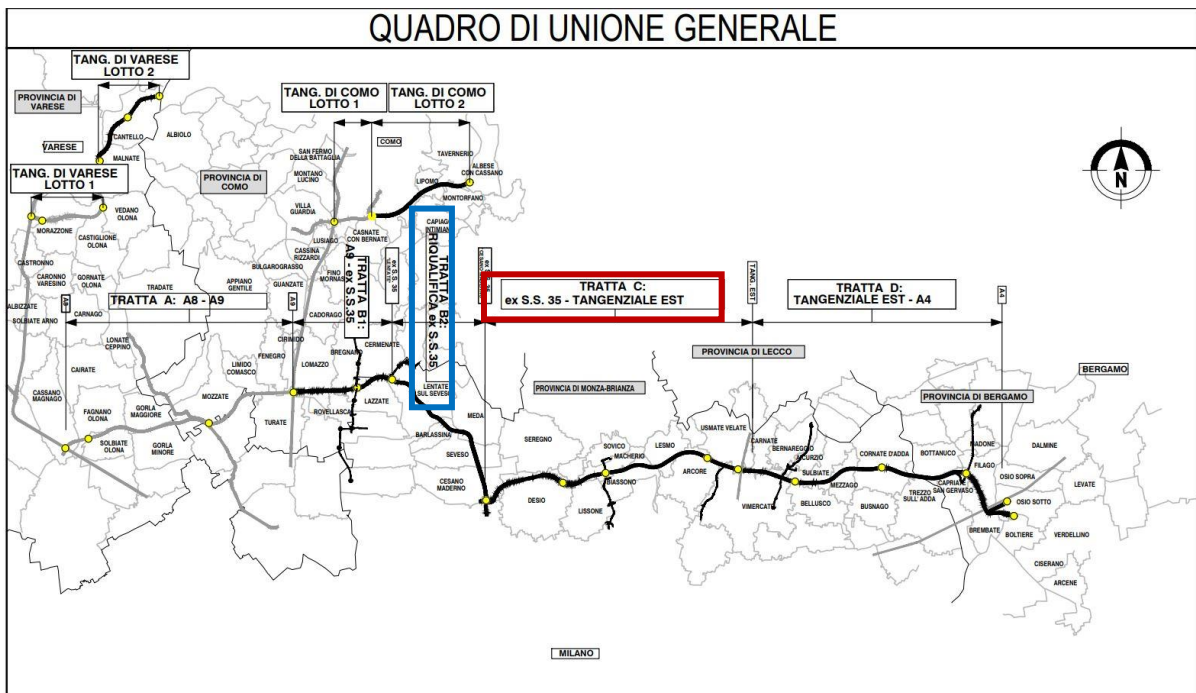


Figura 2-1 - Quadro di unione

A completamento del sistema pedemontano, al fine di migliorare la connessione con la rete della viabilità ordinaria, principale e secondaria è prevista la realizzazione di interventi denominati Opere Connesse, identificate con apposite sigle, e opere di viabilità locali. Di seguito si riportano in tabelle riassuntive le lunghezze di tali interventi.

Lo svincolo di Lentate, ai fini dell'apertura al traffico della tratta B1 è stato realizzato in una configurazione necessaria a garantire la connessione all'esistente ex S.S. 35. Il progetto di completamento dello svincolo di Lentate e dell'opera connessa TRCO06 faranno parte della tratta B2 e dovranno garantire i collegamenti già previsti nel progetto oggetto del bando di gara pubblicato su GUUE in data 25-06-2010.

Il presente PUT si riferisce esclusivamente alle tratte B2 e C comprensive delle relative opere connesse ed opere di viabilità locale.

Tratta	Opere Connesse	Lunghezza (m)
B2	TRCO06	825,00
C	TRMI10	4.615,00
	TRMI17	4.883,00
<b>Lunghezza totale</b>		<b>10.323,00</b>

Tabella 2-1 - Opere connesse

Tratta	Viabilità locali	Lunghezza (m)
B2	Tangenziale di Meda nei comuni di Meda, Seveso e Seregno	1256.47
	Collegamento di via don Sturzo in comune di Seveso con via De Medici in comune di Cesano Maderno;	592.21
C	Collegamento di via Trento nei comuni di Cesano Maderno e Desio con lo svincolo della ex S.S. n. 35 in comune di Cesano Maderno;	810.00
<b>Lunghezza totale</b>		<b>2658.68</b>

Tabella 2-2 - Viabilità locali

Sulla tratta sono presenti inoltre i seguenti svincoli:

Tratta B2

- Interconnessione Ex S.S.35;
- Svincolo di Lentate;
- Svincolo di Meda;
- Svincolo di Barrucana

Tratta C

- Svincolo di Cesano Maderno-Interconnessione S.S. 35;
- Svincolo di Desio-Interconnessione S.S. 36;
- Svincolo di Macherio;
- Svincolo interconnessione Tangenziale Est.

Nella seguente tabella riepilogativa sono riportate le sezioni tipo adottate per ogni singola tratta dell'Autostrada Pedemontana Lombarda ai sensi del D.M. 05/11/2001.

B2 (da Lentate a Meda)	<p>Sezione tipo A - ambito urbano - vp=80-140 km/h per la tratta B2 vp=120 km/h (tratto in riqualifica e potenziamento)</p> <p>2 carreggiate ciascuna composta da n. 2 corsie per senso di marcia di larghezza pari a 3,75 m 1 spartitraffico minimo di 2,74 m e da n. 2 banchine in sinistra di larghezza minima di 0,70 m 1 corsia di emergenza di larghezza pari a 3,00 m la piattaforma stradale adottata risulta avere una sezione minima pari a 25,14m</p>
B2 (da Meda a Cesano Maderno) + C	<p>Sezione tipo A - ambito urbano - vp=80-140 km/h per la tratta B2 vp=120 km/h (tratto in adeguamento)</p> <p>2 carreggiate ciascuna composta da n. 3 corsie per senso di marcia di larghezza pari a 3,75 m 1 spartitraffico minimo di 2,74 m e da n. 2 banchine in sinistra di larghezza minima di 0,70 m 1 corsia di emergenza di larghezza pari a 3,00 m la piattaforma stradale adottata risulta avere una sezione minima pari a 32,64m</p>

Tabella 2-3 - Sezioni stradali

## 2.1 Tratta B2

Si estende dall'interconnessione con la S.P. ex S.S. 35 in località Lentate sul Seveso all'interconnessione con la S.P. ex S.S. 35 in località Cesano Maderno e presenta una lunghezza di circa 9,6 km. La tratta B2 è un tratto in adeguamento (riqualificazione e potenziamento) della viabilità esistente rientrante nelle disposizioni del Decreto Ministeriale 22 aprile 2004 per la disciplina dell'adeguamento delle strade esistenti. Si assume quale riferimento per la progettazione il DM 5.11.2001 e quelli successivamente emanati ai sensi dell'art. 13, comma 1, del D. L.vo 285/92, consentendone però l'applicazione con un maggior grado di flessibilità per garantire una progettazione adeguata al contesto nel quale si colloca. La sezione autostradale, nel tratto compreso tra i comuni di Lentate sul Seveso e Meda, presenta due corsie per senso di marcia più emergenza. Nel tratto compreso tra i comuni di Meda e Cesano Maderno la sezione presenta tre corsie per senso di marcia. La B2 ha una velocità di progetto pari a 120 km/h. Sono previsti 4 svincoli (Interconnessione Ex S.S.35, Svincolo di Lentate sul Seveso, Svincolo di Baruccana, Svincolo di Meda).

Il tracciato principale della tratta B2 presenta una lunghezza di circa 9,6 km e si estende dall'interconnessione di Lentate sul Seveso con la Tratta B1 (già in esercizio) allo svincolo di Cesano Maderno e la Tratta C.

I Comuni attraversati dal tracciato principale, tutti in Provincia di Monza Brianza, sono: Lentate sul Seveso, Barlassina, Seveso, Meda, Cesano Maderno.

Il tracciato dell'Autostrada Pedemontana Lombarda si sviluppa per lo più su una nuova sede stradale eccetto che nella tratta B2, oggetto del presente capitolo.

La mancanza di un corridoio libero e continuo tale da consentire il passaggio dell'autostrada (anche provvedendo alla rilocalizzazione di insediamenti produttivi o abitazioni) nei citati comuni è stato determinante per la scelta delle soluzioni progettuali. Si consideri che l'unico corridoio disponibile è quello utilizzato da una superstrada esistente: la SP ex SS35 "Milano – Meda".

Il progetto preliminare approvato dal CIPE in data 29/3/2006 prevede che la tratta B2 dell'Autostrada Pedemontana debba provvedere al potenziamento della SS35 "dei Giovi" nel tratto compreso tra i comuni di Lentate sul Seveso ed il comune di Cesano Maderno mediante la riqualificazione del sedime della superstrada esistente.

Il tratto soggetto a potenziamento è caratterizzato da diverse criticità legate alla presenza di un edificato molto fitto a ridosso del sedime stradale ed alla presenza di 3 attraversamenti ferroviari. Inoltre il tracciato, nei comuni di Meda, Seveso e Cesano Maderno attraversa una vasta area sottoposta a vincolo ambientale.

Il 10 luglio 1976 accadde un incidente nello stabilimento della società ICMESA, del gruppo chimico Hoffmann La Roche. L'incidente comportò un rilascio incontrollato in atmosfera di alcuni contaminanti, principalmente TCDD (diossine). La nube aeriforme si depositò successivamente al suolo contaminando l'area di ricaduta e causando danni di carattere sanitario. L'area interessata dalla ricaduta di sostanze inquinanti venne delimitata, nell'Agosto 1976, in modo tale da distinguere

le aree ad alta, media e bassa contaminazione. Tali aree furono contrassegnate da lettere, rispettivamente "A", "B" e "R".

Nelle zone B e R si ritenne che il basso tenore medio di contaminazione non giustificasse una soluzione radicale come l'asportazione e sostituzione generalizzata del terreno, adottata invece nella zona A. Nella zona A si procedette a scarificazioni a profondità variabile in funzione dei livelli di inquinamento rilevati. Il terreno scarificato (con una profondità variabile compresa tra cm 30 e cm 90), insieme ai residui di demolizione e alle altre scorie contaminate furono conferiti a due discariche dedicate realizzate all'interno della Zona A. Una delle due vasche è situata a ridosso dell'attuale svincolo di Meda.

Al termine della completa bonifica della Zona A, a partire dal 1984, l'area venne piantumata creando un'area a parco denominata "Bosco delle Querce".

Provvedimenti statali e regionali furono emanati a partire dall'Agosto 1976 al fine di definire e finanziare interventi urgenti, studiare e proporre misure di decontaminazione, sostenere le operazioni di bonifica. Al momento dell'approvazione del progetto preliminare era vigente la LR 27.05.1985 n. 60 "Istituzione di vincoli e destinazioni d'uso nell'area bonificata ai sensi della LR 17.05.1977 n.2" la quale stabilisce che nelle aree di Zona A è fatto divieto di qualsiasi attività edificatoria o di trasformazione del suolo e del sottosuolo ad eccezione degli interventi necessari alla manutenzione ordinaria e straordinaria dei manufatti realizzati nell'ambito della bonifica, nonché delle attività conservative e migliorative per l'ambiente boschivo.

Tale legge è stata abrogata dalla Legge Regionale 26 maggio 2008, n. 15 "Infrastrutture di interesse concorrente statale e regionale" (BURL n. 22, 1° suppl. ord. del 30 Maggio 2008). Il CIPE, in data 29 Marzo 2006 ha approvato il progetto preliminare della Autostrada Pedemontana, compreso il tratto in cui essa interferisce con le Zone A, B e R sopra citate, fatte salve diverse prescrizioni relative al passaggio nella c.d. Zona A.

La Tratta B2 è classificata come Autostrada Urbana ed è caratterizzata da un intervallo di velocità di progetto pari a 80-120 km/h. Le dimensioni minime adottate nella sub-tratta Lentate sul Seveso - Meda sono riportate nella figura seguente.

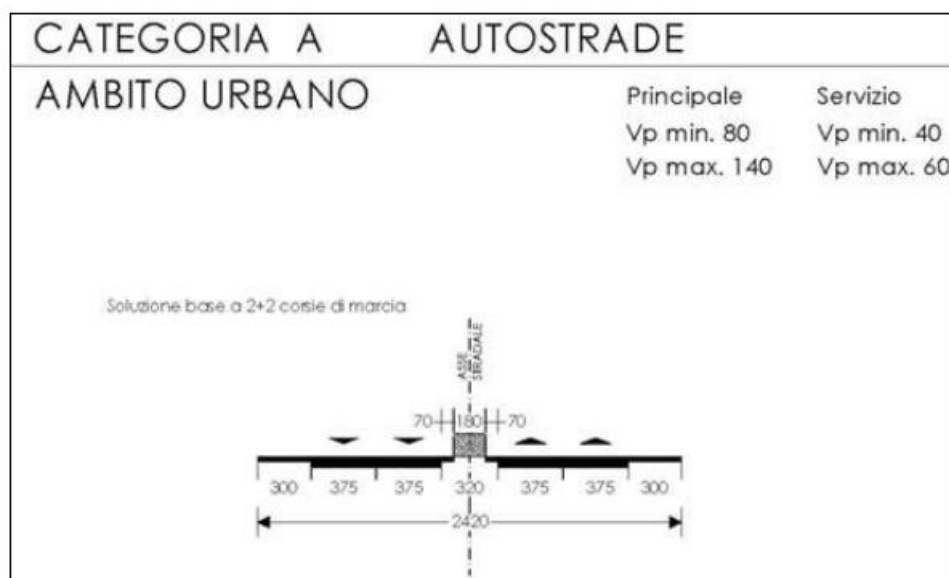


Figura 2-2 - Dimensione dell'asse autostradale subtratta Lentate sul Seveso

Le dimensioni minime adottate nella sub-tratta Meda – Cesano Maderno sono riportate nella figura seguente.

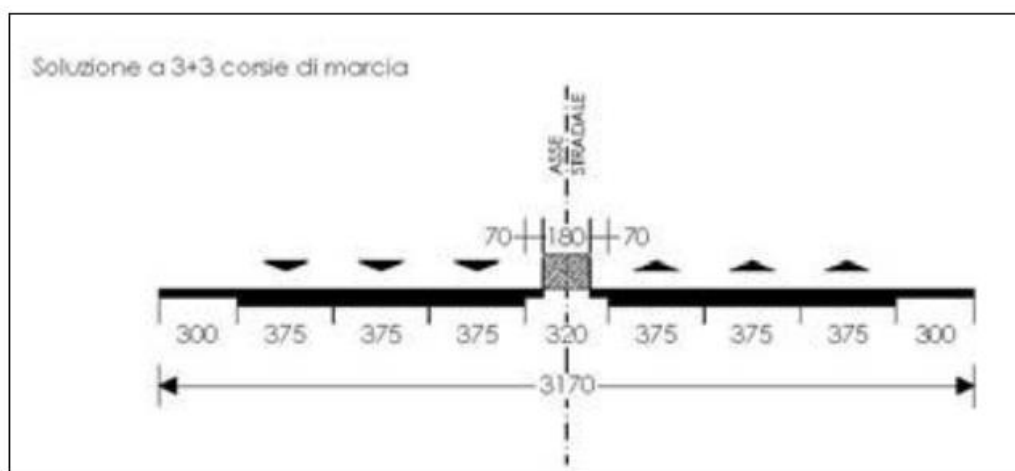


Figura 2-3 - Dimensione dell'asse autostradale sub-tratta Meda – Cesano Maderno

Gli elementi marginali, come cigli e cunette, sono stati progettati tenendo conto che il progetto prevede il collettamento e trattamento delle acque di piattaforma dell'asse principale e degli svincoli:

- gli elementi del margine esterno presentano una larghezza tale da ospitare l'insieme di caditoie, pozzetti e tubazioni dedite a tale funzione, oltre a prevedere un apposito spazio per gli impianti di linea (illuminazione, cablaggio, ecc.). In particolare il collettamento delle acque di piattaforma prevede un grigliato continuo sul margine della piattaforma che recapita ad un tubo di linea opportunamente dimensionato. Nelle situazioni in cui il tracciato si sviluppa in trincea, al sistema sopra descritto si aggiunge il collettamento delle acque di scarpata

attraverso apposite cunette e trincee drenanti, con l'inserimento, ove previsto dai calcoli idraulici, di pozzi disperdenti;

- le dimensioni del margine esterno sono pari a 2,50 m sia in trincea che in rilevato, mentre in galleria artificiale e nella trincea tra diaframmi tale valore si riduce a 1,30

Quando il tracciato si sviluppa su ponte a margine della corsia di emergenza è previsto un marciapiede rialzato con pendenza verso l'interno di larghezza pari a 2,90 m, comprensivo anche della larghezza della barriera di sicurezza laterale e della recinzione. Sul lato interno invece è previsto un cordolo di larghezza pari a 0,80 m che ospita anche la barriera di sicurezza laterale.

Tipologia di Opera	Lungh. Tot. (m)	% sul Totale
<b>DA REALIZZARE</b>		
Trincea - asse Est	4.499,95	46,69%
Rilevato - asse Est	2.095,84	21,74%
Gallerie naturali - asse Est	-	
Gallerie artificiali - asse Est	2.182,00	22,64%
Ponti e Viadotti - asse Est	230,80	2,39%
Sottovia e Sottopassi - asse Est	30,05	0,31%
<b>Lunghezza tratta B2</b>	<b>9.038,64</b>	<b>93,78%</b>

*Tabella 2-4 - Opere da realizzare nella tratta B2*

## 2.2 Svincolo Interconnessione ex SS35

L'interconnessione costituisce il punto di scambio dell'autostrada in progetto con la viabilità ordinaria a servizio dei principali centri urbani (Lentate, Cermenate, Novedrate, Lazzate) e funge da collegamento con gli assi portanti della rete della viabilità ordinaria (SP ex S.S.35 in direzione nord-sud ed S.P.32 Novedratese in direzione est-ovest).

L'interconnessione rappresenta anche il limite est della tratta B1 (già in esercizio), che prosegue con la tratta B2, in potenziamento alla SP ex S.S.35 esistente.

L'interconnessione è rappresentata schematicamente da un trivio caratterizzato da rampe dirette o semi-dirette che raccordano APL nelle due direzioni opposte e la SP32 nella terza direzione. Le opere d'arte previste per il delivellamento delle sedi in rampa rispetto al tracciato principale sono dei cavalcavia ad asse curvilineo, di luce variabile in funzione della larghezza di tracciato autostradale da superare e dell'obliquità d'asse nel punto di intersezione.

## 2.3 Opere connesse TRC006

A completamento del sistema autostradale pedemontano il progetto prevede tutta un'altra serie di interventi denominati "Opere Connesse". Si tratta di interventi stradali che permettono il collegamento della rete stradale esistente al sistema viabilistico costituito dalla nuova autostrada e relativi svincoli.



Il raccordo con la SP32 è previsto in prosecuzione diretta dei rami dell'interconnessione ex SS35. La soluzione di base è coerente con l'impostazione di PD ed è compatibile con le previsioni di potenziamento della SP32. Si tratta di un raccordo in nuova sede che sottende il tratto di attraversamento del centro abitato di Lentate, in direzione Cermenate – Novedrate. Il tratto, di modesto sviluppo (825 m) è predisposto su sede di tipo C1 prevalentemente in ripida mezzacosta sul ciglio di scarpata che digrada verso la valle del fiume Seveso. Nel tratto terminale la nuova sede deve essere raccordata alla sede storica mediante un viadotto in curva.

## **2.4 Interferenze con la viabilità esistente**

Oltre alla viabilità interessata direttamente dagli interventi programmati, si verificano una serie di interferenze con la viabilità esistente per la quale sono stati studiati interventi atti a garantire la continuità della rete. Gli interventi studiati comprendono la scelta di soluzioni diverse:

- prevedere opere d'arte per lo scavalco o il sottopasso del tracciato autostradale;
- realizzare il nuovo tracciato autostradale in galleria, in modo da mantenere a piano campagna i collegamenti esistenti;
- studiare varianti di tracciato della viabilità esistente. Ciò permette di realizzare l'opera d'arte di scavalco in un cantiere posto fuori dalla sede attuale, che può pertanto essere mantenuta in esercizio durante tutta la fase di costruzione;
- percorsi alternativi per la viabilità campestre a breve distanza o interventi in nuova sede.

In tutti i casi gli sviluppi di tracciato si limitano al minimo necessario per la realizzazione dei tratti stradali di approccio all'opera di scavalco. Per il progetto di questi tratti di viabilità interferita si è fatto riferimento al D.M. 2004 la cui applicazione comporta l'adeguamento, per quanto possibile, degli elementi di tracciamento ai minimi imposti dal D.M. 5/11/2001. Ne è risultato quasi sempre il rispetto dei minimi normati migliorando comunque l'attuale geometria della strada sia dal punto di vista plano-altimetrico sia rispetto alla capacità/funzionalità del collegamento. Infatti, le dimensioni della piattaforma fanno sempre riferimento alle categorie di strade classificate dalla normativa. Sono stati inoltre previsti elementi marginali adeguati e barriere di sicurezza per i tratti in rilevato di altezza maggiore di un metro secondo quanto previsto dalle norme sui dispositivi di ritenuta. Si può quindi concludere che il progetto delle viabilità secondarie tiene conto degli indirizzi normativi vigenti migliorando l'attuale funzionalità e i relativi parametri geometrici.

## **2.5 Opere idrauliche**

Le opere idrauliche di progetto consistono in:

- opere per la raccolta delle acque;
- Impianti idrico-sanitari
- opere per l'allontanamento delle acque;
- opere per il trasporto delle acque: fossi, canali, condotte, pozzetti, tombini;

- opere per il trattamento delle acque di prima pioggia: impianti che trattano le acque di dilavamento e catturano gli sversamenti accidentali;
- opere che garantiscano l'invarianza idraulica del territorio: bacini di laminazione;
- impianti antincendio;
- fossi di guardia.

## 2.6 Opere elettriche

Sono previste tipologie di impianti a seconda dell'ambito di pertinenza e con caratteristiche dimensionali specifiche. Verranno attrezzate con gli impianti tecnologici di seguito specificati:

- Cavidotti e vie cavi (tubazioni, pozzetti, cassette di derivazione, canalizzazioni a vista, ecc.)
- Linee di alimentazione elettrica (energia, segnalazione, ausiliari, ecc.)
- Apparecchi di illuminazione per interno (incluso illuminazione di emergenza);
- Apparecchi di illuminazione per esterno;
- Impianti TVCC;
- Impianti di rilevazione incendi;
- Impianti per estinzione incendi di cabina (estintori)
- Impianti di allarme e diffusione sonora;
- Quadri elettrici ed apparecchiature di Media Tensione, incluso allacciamenti MT ed accessori di completamento delle cabine;
- Quadri elettrici ed apparecchiature di Bassa Tensione
- Apparecchiature per alimentazione elettrica di emergenza (gruppi elettrogeni e di continuità), inclusi i serbatoi interrati per il combustibile dei gruppi GE;
- Impianti di illuminazione, prese fm di servizio ed allacciamenti utenze;
- Comandi di sgancio di emergenza per impianti MT e BT;
- Impianti di antintrusione e predisposizione per controllo accessi;
- Impianti di condizionamento;
- Reti di terra e collegamenti equipotenziali
- Sistemi di supervisione e controllo per tutti gli impianti tecnologici

## 2.7 Opere di bonifica ambientale

Sono previste opere di bonifica ambientale nei tratti del tracciato della nuova Autostrada Pedemontana Lombarda e nello specifico nelle aree interessate dall'incidente ICMESA, che è stato causa dell'attuale diffusa presenza di diossine nei terreni, così come evidenziato dalle indagini di caratterizzazioni eseguite nel recente passato.

In particolare, le aree coinvolte dall'incidente ICMESA interessano prevalentemente la tratta B2, il cui progetto prevede il potenziamento e la riqualificazione in sede della Sp 35 Milano – Meda tra i comuni di Lazzate e Cesano Maderno, rendendola, di fatto, parte integrante del tracciato autostradale, ed il tratto iniziale della tratta C, sino a quella che sarà la futura area di servizio di Desio.

A seguito delle risultanze delle indagini di caratterizzazione, APL ha individuato sei ambiti principali (ovvero otto lotti), che inglobano ciascuno i diversi gruppi di poligoni di contaminazione. Tali ambiti sono stati denominati da APL "Lotti d'intervento".

All'interno di ogni Lotto sono state puntualmente identificate le singole aree da bonificare (44 poligoni in totale), con profondità di scavo che variano dai 20 cm (Top Soil) a 1,20 m max (intermedi).

A seguire si riporta un'immagine aerea che rappresenta l'inquadramento territoriale della tratta B2-C oggetto d'intervento con l'indicazione dei singoli lotti sopra menzionati (perimetrati azzurro).

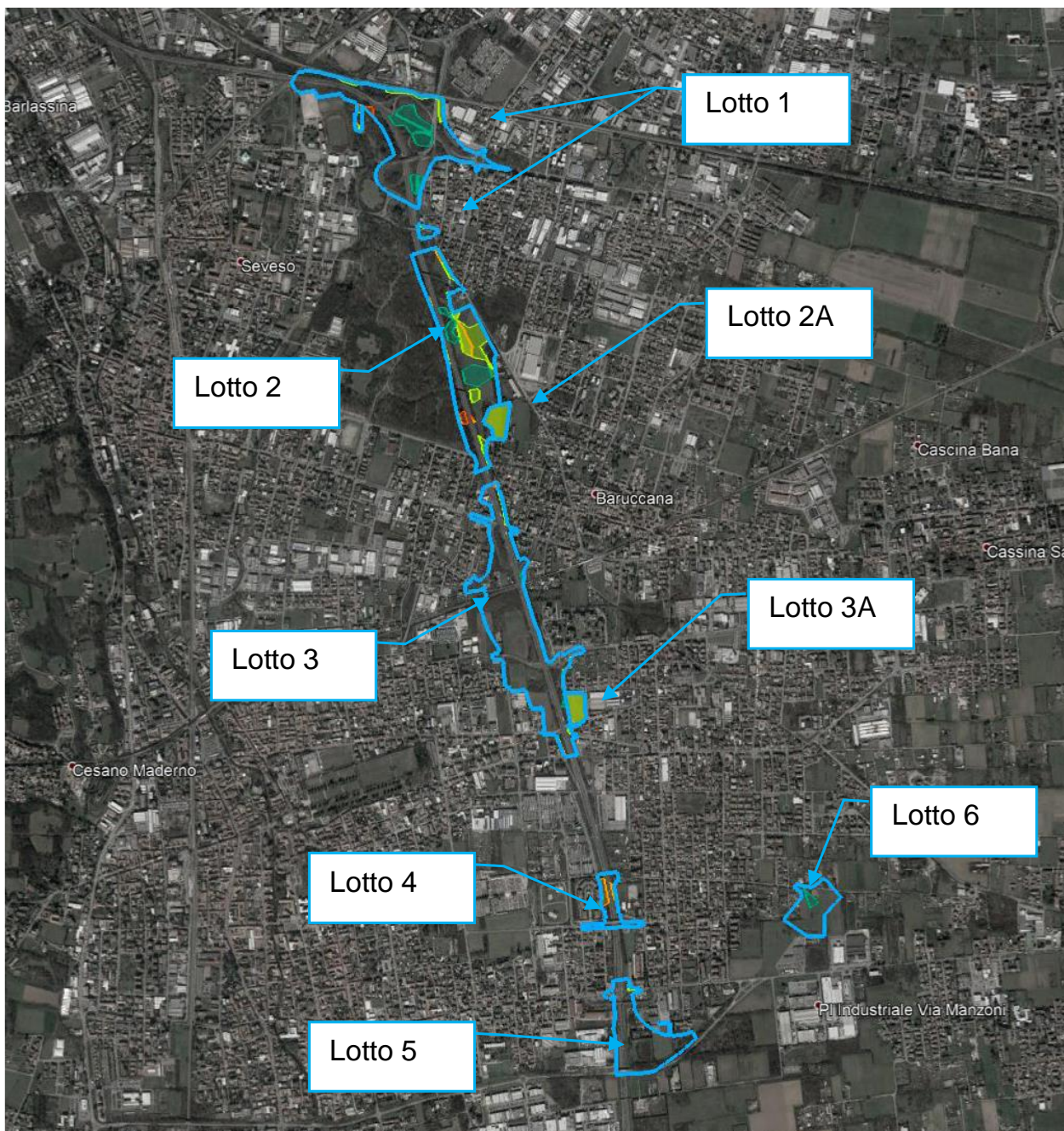


Figura 2-4 – Lotti di bonifica ambientale

Si specifica che le attività di bonifica delle Aree ICMESA ed i lavori di realizzazione dell'opera avranno tempistiche distinte. A tal proposito, i lavori di realizzazione dell'opera, nelle aree interessate dagli interventi di bonifica, inizieranno soltanto a seguito dell'ottenimento della certificazione di avvenuta bonifica da parte dell'autorità competente.

Le certificazioni di avvenuta bonifica verranno trasmesse al Ministero non appena resi disponibili.

### **3 UBICAZIONE DEL SITO DI PRODUZIONE**

La tratta di Collegamento Autostradale in progetto, come riportato in precedenza, per la tratta B2 oggetto della presente relazione interessa i comuni di Carimate e Cermenate in provincia di Como, Lentate sul Seveso, Barlassina, Meda, Seveso e Cesano Maderno in Provincia di Monza e della Brianza.

#### **3.1 Inquadramento urbanistico**

Per avere informazioni in merito alle aree rientranti per definizione nel “sito di produzione” e per conoscere la destinazione d’uso delle stesse, sono stati consultati gli specifici PGT (Piani di Gestione del Territorio) dei comuni sopra elencati.

Gli estratti delle cartografie consultate e le informazioni riguardanti principalmente la destinazione d’uso urbanistica delle aree di interesse (corrispondenti alle aree occupate dal tracciato di Collegamento Autostradale in progetto descritte nel Cap. 2.1 e dai siti di deposito intermedio) sono riportati negli elaborati:

- ECNB2000GE00130PL041 PLANIMETRIA PGT COMUNE DI CARIMATE
- ECNB2000GE00130PL042 PLANIMETRIA PGT COMUNE DI CERMENATE
- ECNB2000GE00130PL043 PLANIMETRIA PGT COMUNE DI LENTATE SUL SEVESO
- ECNB2000GE00130PL044 PLANIMETRIA PGT COMUNE DI BARLASSINA
- ECNB2000GE00130PL045 PLANIMETRIA PGT COMUNE DI MEDA
- ECNB2000GE00130PL046 PLANIMETRIA PGT COMUNE DI SEVESO
- ECNB2000GE00130PL047 PLANIMETRIA PGT COMUNE DI CESANO MADERNO
- ECNB2000GE00130PL048 PLANIMETRIA PGT COMUNE DI SEREGNO

In tutte le tavole la nuova viabilità è rappresentata esclusivamente come limite esterno dell’intervento, onde evitare sovrapposizioni che renderebbero illeggibili le cartografie di PGT, già sovraccariche di simbologie. I commenti riportati nei paragrafi seguenti sono inerenti esclusivamente alle aree intercluse dal limite di intervento.

Sono quindi riportate nei paragrafi seguenti le sintesi delle destinazioni d’uso individuate.

##### **3.1.1 Comune di Carimate**

L’interferenza dell’opera con il Comune di Carimate è rappresentata nell’elaborato ECNB2000GE00130PL041, in cui è raffigurato uno stralcio della Tavola 8 del PGT “Sintesi delle previsioni di piano”.

Il Comune di Carimate è interessato dalla porzione terminale dello svincolo di interconnessione con la Ex SS 35. L’intervento si sovrappone alla viabilità esistente ed alle relative fasce di rispetto.

Una minima parte (piazzola) si estende all’esterno della fascia di rispetto stradale ed interessa “Aree agricole e boscate”, peraltro ricomprese nella “Zona tampone di secondo livello” della Rete ecologica provinciale.

L'area, inoltre, è indicata come "corridoio di salvaguardia quadruplicamento ferroviario".

### **3.1.2 Comune di Cermenate**

L'interferenza dell'opera con il Comune di Cermenate è rappresentata nell'elaborato ECNB2000GE00130PL042, in cui è raffigurato uno stralcio della Tavola 17 del PGT "Carta delle previsioni di piano".

Il Comune di Cermenate è interessato da una parte dello svincolo di interconnessione con la Ex SS 35. L'intervento si sovrappone alla viabilità esistente, definita "viabilità dismessa da riqualificare". Nella tavola, inoltre è presente la "fascia di rispetto dell'Autostrada Pedemontana Lombarda e delle opere connesse".

Una minima parte dell'intervento si estende all'esterno della fascia di rispetto stradale ed interessa "Ambiti agricoli normali strategici"

In Comune di Cermenate sono localizzati anche due siti di deposito intermedio (B2\_01 e B2\_02) che interessano entrambi "Ambiti agricoli di interesse strategico".

### **3.1.3 Comune di Lentate sul Seveso**

L'interferenza dell'opera con il Comune di Lentate sul Seveso è rappresentata nell'elaborato ECNB2000GE00130PL043, in cui è raffigurato uno stralcio della Tavola DP.01 PGT "Tavola delle previsioni di piano".

Innanzitutto va evidenziato che nella tavola è già rappresentato il progetto della tratta B2, anche se si tratta del "Tracciato di previsione autostrada pedemontana" derivante dal progetto preliminare. Inoltre è presente la relativa fascia di salvaguardia, sempre riferita al Progetto preliminare. Gran parte del tracciato di nuova realizzazione, peraltro si sovrappone alla viabilità già esistente, la superstrada: la SP ex SS35 "Milano – Meda", di cui costituisce una riqualificazione e rizezionamento.

La prima parte dell'opera che interessa il territorio comunale è una porzione dello svincolo di interconnessione con la Ex SS 35, che rientra in gran parte nella viabilità esistente, tranne un modesto lembo che interessa "Ambiti di valore paesaggistico ambientale ed ecologiche – comprensive di aree agricole strategiche" comprese nel Parco agricolo delle Groane e PLIs Brughiera Briantea.

Analogamente, come già riportato, anche l'opera principale è in gran parte ricompresa nella viabilità esistente. Le descrizioni successive, pertanto si riferiscono alle aree ai bordi della viabilità esistente laddove il nuovo progetto prevede degli allargamenti.

Nel tratto iniziale e fino alla progressiva 1+625 le superfici interessate sono classificate come "ambiti agricoli non strategici". Il tracciato, inoltre presenta modeste interferenze con "aree per servizi di nuova previsione" (0+625-0+700).

Nel tratto successivo, tra le progressive 1+625 e 2+725, il tracciato interessa "Ambiti di valore paesaggistico ambientale ed ecologiche – comprensive di aree agricole strategiche" comprese nel Parco agricolo delle Groane e PLIs Brughiera Briantea.

Nel tratto successivo e fino a fine tracciato (nel territorio comunale) vengono interessati "ambiti agricoli non strategici". Inoltre tra le progressive 2+800 e 2+900 si interseca "tessuto consolidato residenziale" e tra 3+125 e 3+150 "tessuto consolidato terziario commerciale".

I siti di deposito intermedio B2\_03 e B2\_04 interessano "ambiti agricoli non strategici", mentre il sito B2\_05 interessa "Ambiti di valore paesaggistico ambientale ed ecologiche – comprensive di aree agricole strategiche" comprese nel Parco agricolo delle Groane e PLIs Brughiera Briantea.

#### **3.1.4 Comune di Barlassina**

L'interferenza dell'opera con il Comune di Barlassina è rappresentata nell'elaborato ECNB2000GE00130PL044, in cui è raffigurato uno stralcio della Tavola 01 "Sintesi delle previsioni del Documento di Piano".

Innanzitutto va evidenziato che nella tavola è già rappresentato il progetto della tratta B2; inoltre è presente la relativa fascia di salvaguardia. Gran parte del tracciato di nuova realizzazione, peraltro, si sovrappone alla viabilità già esistente: la SP ex SS35 "Milano – Meda", di cui costituisce una riqualificazione e risezionamento.

Gran parte del tracciato esterno all'esistente interessa "Corridoi della rete verde di ricomposizione paesaggistica".

Tra le progressive 4+150 e 4+175 è presente una "Aree e ambiti per attività produttive: industriali, artigianali, terziarie e commerciali", mentre tra 4+400 e 4+475 è presente una "Aree e ambiti con prevalente destinazione residenziale".

Inoltre alcuni tratti interessano una fascia denominata "Area di versante art. 11 PTCP", che individua i principali elementi geomorfologici, in questo caso riferiti alle scarpate del F. Seveso. Sempre al Seveso è riferita la "Fascia di rispetto dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua" (che interessa tutta la porzione meridionale del tracciato), come pure la classe "Fattibilità 4 con gravi limitazioni", riferita all'alveo vero e proprio.

Infine tra le progressive 4+670 e 4+775 è presente la "Fascia di rispetto ferroviario".

#### **3.1.5 Comune di Meda**

L'interferenza dell'opera con il Comune di Meda è rappresentata nell'elaborato ECNB2000GE00130PL045, in cui è raffigurato uno stralcio della Tavola DP.01 "Carta delle previsioni di piano".

Innanzitutto va evidenziato che nella tavola è già rappresentato il progetto della tratta B2, che in gran parte si sovrappone alla viabilità esistente.

Tra le progressive 5+350 e 5+650 il tracciato interessa un'"Area per servizi e spazi pubblici". Successivamente, e fino alla fine del tracciato, entra nel "Parco naturale del Bosco delle Querce"

L'area interessata dal progetto e dallo Svincolo di Meda è definito "area per la viabilità".

### **3.1.6 Comune di Seveso**

L'interferenza dell'opera con il Comune di Seveso è rappresentata nell'elaborato ECNB2000GE00130PL046, in cui è raffigurato uno stralcio della Tavola 12 "Tavola delle previsioni di piano".

Innanzitutto va evidenziato che nella tavola è già rappresentato il progetto della tratta B2, che in gran parte si sovrappone alla viabilità esistente.

Il tracciato entra nel "Parco Regionale naturale del Bosco delle Querce" (a Ovest del tracciato), mentre a Est è individuata la "Proposta ampliamento Parco Regionale naturale del Bosco delle Querce".

La rimanente parte del tracciato, al di fuori della viabilità esistente, interessa "tessuto urbano consolidato"

Tra le sezioni 7+730 e 7+830 è presenta una fascia a Vincolo idrogeologico.

### **3.1.7 Comune di Cesano Maderno**

L'interferenza dell'opera con il Comune di Cesano Maderno è rappresentata nell'elaborato ECNB2000GE00130PL047, in cui è raffigurato uno stralcio della Tavola DP\_e2 "Tavola di sintesi delle previsioni di piano".

Innanzitutto va evidenziato che nella tavola è già rappresentato il progetto della tratta B2, che in gran parte si sovrappone alla viabilità esistente. Vengono inoltre rappresentati due limiti connessi all'opera definiti:

- "aree interessate dalla viabilità principale e secondaria del progetto definitivo sistema viabilistico pedemontano"
- "aree interessate dai progetti locali e greenway del progetto definitivo sistema viabilistico pedemontano"

Tutte le opere in progetto rientrano nei limiti indicati.

In pratica tutto l'intervento per il comune di Cesano Maderno rientra nel "Tessuto urbano consolidato", tranne che tra le progressive 7+820 e 8+100 dove ricade in "Servizi ed impianti di livello comunale esistenti".

## **3.2 Uso del suolo**

L'uso del suolo del territorio interessato dalle opere è stato dedotto dai documenti d scaricabili dal sito della Regione Lombardia (Uso e copertura del suolo 2018 DUSAF 6.0). Tale cartografia è stata realizzata sulla base delle dalle riprese aero-fotogrammetriche AGEA 2018, da foto aeree a colori e immagini da satellite del 2018.

Gli estratti delle cartografie consultate e le informazioni riguardanti l'uso delle aree di interesse (corrispondenti alle aree occupate dal tracciato di Collegamento Autostradale in progetto descritte nel Cap. 2.1 e dai siti di deposito intermedio) sono riportati negli elaborati:

- ECNB2000GE00130US002 CARTA USO DEL SUOLO - TAV.1



- ECNB2000GE00130US003 CARTA USO DEL SUOLO - TAV.2
- ECNB2000GE00130US004 CARTA USO DEL SUOLO - TAV.3
- ECNB2000GE00130US005 CARTA USO DEL SUOLO - TAV.4
- ECNB2000GE00130US001 CARTA USO DEL SUOLO - TAV.5

Sono quindi riportate nei paragrafi seguenti le sintesi dell'uso del suolo individuato.

Considerato che le categorie di uso del suolo desunte dal DUSAF per un buffer di 200 m dall'asse dell'opera di progetto sono oltre 40, si è ritenuto opportuno accorparle per fornire una rappresentazione sufficientemente omogenea.

Le classi adottate sono le seguenti:

- Aree residenziali
- Aree industriali, artigianali, commerciali, impianti
- Aree verdi pubbliche
- Cimiteri
- Aree ad uso agricolo
- Aree boscate
- Aree verdi incolte
- Reti stradali e ferroviarie
- Bacini idrici
- Alvei fluviali
- Cave, discariche, aree degradate

Anche in questo caso, in tutte le tavole, la nuova viabilità è rappresentata esclusivamente come limite esterno dell'intervento, onde evitare sovrapposizioni che renderebbero difficilmente leggibili le cartografie. I commenti riportati nei paragrafi seguenti sono inerenti esclusivamente alle aree intercluse dal limite di intervento.

### **3.2.1 Comune di Carimate**

Il Comune di Carimate è interessato dalla porzione terminale dello svincolo di interconnessione con la Ex SS 35. L'intervento si sovrappone in gran parte alla viabilità esistente. L'uso del suolo individua queste aree come boscate o aree verdi incolte, cogliendo, evidentemente le aree abbandonate ai lati della viabilità. Un tratto limitato è indicato come aree agricole.

### **3.2.2 Comune di Cermenate**

Il Comune di Cermenate è interessato dalla porzione terminale dello svincolo di interconnessione con la Ex SS 35. L'intervento si sovrappone in parte alla viabilità esistente. L'uso del suolo, al di fuori della viabilità, individua aree boscate (area interclusa in uno svincolo stradale) ed aree agricole.

In Comune di Cermenate sono localizzati anche due siti di deposito intermedio (B2\_01 e B2\_02) che interessano entrambi aree agricole, con una modesta porzione ad area boscata.

### **3.2.3 Comune di Lentate sul Seveso**

Il Comune di Lentate sul Seveso è interessato dapprima dalla porzione terminale dello svincolo di interconnessione con la Ex SS 35 e quindi dal tratto iniziale della B2. L'intervento si sovrappone in gran parte alla viabilità esistente, che non sarà commentata.

Nella prima parte si prevede l'interessamento di una porzione di un'area industriale e di un'area boscata (area interclusa in uno svincolo stradale). Le restanti porzioni dell'interconnessione interesseranno aree agricole.

La tratta B2 dall'inizio fino alla progressiva 2+900 interessa esclusivamente aree agricole. Fanno eccezione il tratto 1+725 e 1+800 circa dove è presente una porzione di area residenziale e il tratto tra 2+350 e 2+600 in cui sono presenti dapprima un'area residenziale e quindi una industriale.

Il tratto successivo del territorio comunale è prevalentemente urbanizzato, con alternanze di aree industriali (prevalenti) e residenziali, intervallate da porzioni di aree agricole e di aree boscate. Queste ultime rappresentano in realtà le scarpate della viabilità esistente.

In corrispondenza della galleria artificiale di Lentate è presente un'area di cava abbandonata.

I siti di deposito intermedio B2\_03, B2\_04 interessano "ambiti agricoli non strategici", mentre il deposito B\_05 interessa "Ambiti di valore paesaggistico ambientale ed ecologiche (Parco Groane e PLIs Brughiera Briantea) comprensive di aree agricole strategiche".

### **3.2.4 Comune di Barlassina**

In comune di Barlassina a lato della viabilità esistente appaiono prevalenti le aree boscate. Anche l'area indicata come agricola nei pressi dello svincolo è in realtà un'area non coltivata.

Nei tratti rimanenti sono presenti aree residenziali (tra il confine comunale e la progressiva 3+850 e tra 4+410 e 4+450) ed aree industriali (tra 4+325 e 4+390 e tra 4+725 ed il confine comunale a sud).

### **3.2.5 Comune di Meda**

In comune di Meda, come nel tratto precedente, a lato della viabilità esistente (settore nord-orientale) appaiono prevalenti le aree boscate. Fa eccezione il tratto iniziale (fino alla progressiva 5+160) in cui è presente un'area industriale, ed il tratto terminale (tra la progressiva 6+100 ed il confine comunale) che interessa un'area residenziale.

A sud del tracciato, invece è presente un'area a verde pubblico. Pressoché l'intero Svincolo di Meda interessa viabilità esistente.

### **3.2.6 Comune di Seveso**

Nel tratto del Comune di Seveso la tratta B2 si discosta significativamente dalla viabilità esistente. il tratto ad est della Ex SS 35, fino alla progressiva 6+580 interessa un'area boscata (a lato strada) e più ad est un'area ad uso agricolo e quindi residenziale. Più a valle, e fino alla progressiva 7+260

viene interessata un'area ad uso agricolo ed una modesta porzione a bosco. Infine, fino al confine comunale, sono presenti solo aree residenziali.

Ad ovest del tracciato, invece, fino alla progressiva 7+240 è presente un'area boscata (Bosco delle Querce), che però viene interessata molto marginalmente. Di seguito, e fino alla progressiva 7+560, sono presenti aree residenziali.

Nel tratto terminale, fino al confine comunale sono poi presenti aree boscate con intervallate aree residenziali e un'area agricola (settore Nord dello svincolo Baruccana).

### **3.2.7 Comune di Cesano Maderno**

Lo svincolo Baruccana in Comune di Cesano Maderno, che interessa prevalentemente il settore ad Ovest della viabilità esistente, occupa aree boscate ed aree agricole fino alla progressiva 8+440.

A valle, sempre nel settore ovest, sono presenti esclusivamente alternanze di aree residenziali e industriali fino al termine della tratta B2.

Nel settore ad Est della viabilità esistente a partire dalla progressiva 8+165 è presente un'area residenziale fino alla progressiva 8+730, intervallata da due zone ad uso agricolo tra 8+300-8+440 e 8+570-8+670.

A seguire, da 8+730 a 8+890 è presente un'area industriale, poi un'area agricola fino a 9+130. Successivamente fino alla progressiva 9+330 il nuovo tracciato rimane sulla viabilità esistente, per poi interessare un'area industriale fino a fine tracciato, dove è presente un modesto tratto ad uso agricolo.

## **3.3 Inquadramento geologico ed idrogeologico**

### **3.3.1 Geologia**

L'area interessata dal tracciato si colloca nell'alta Pianura Padana centro-settentrionale ed è impostata su depositi sedimentari, con giacitura sub-orizzontale e spessore chilometrico, di età pliocenico-quadernaria, riferibili ad ambiente sia marino che continentale. Tali sedimenti, disposti con giacitura monoclinale verso le Alpi, si sono progressivamente depositi sulle precedenti superfici morfologiche, a riempimento del bacino padano, ricoprendo in discordanza stratigrafica le formazioni conglomeratico-arenacee di età miocenica.

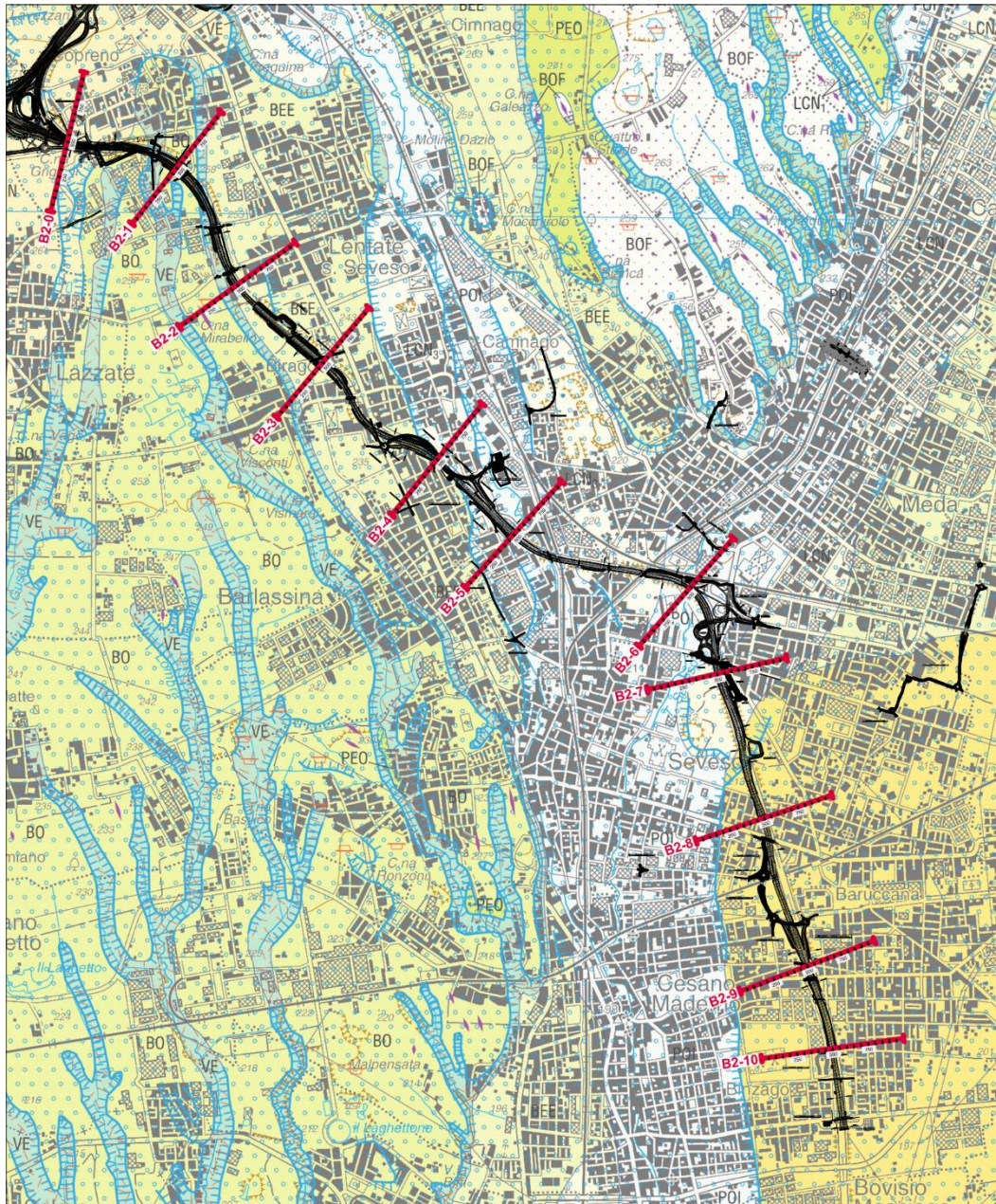


Figura 3-1 - Inquadramento geologico - F096 - Seregno 1:50.000

Nello specifico l'elemento caratterizzante dell'area in esame è costituito da una estesa piana connessa agli scaricatori fluvio-glaciali quaternari e modellata dai paleo-tracciati dei corsi d'acqua. Nella sua parte più superficiale essa è quindi costituita dai sedimenti trasportati dai ghiacciai plio-pleistocenici che occupavano gli anfiteatri del Verbano (l'area dell'attuale Lago Maggiore) e del Lario (l'area dell'attuale Lago di Como) e dai rispettivi depositi fluvioglaciali. Durante il periodo interglaciale, intercorso tra le glaciazioni del Pliocene superiore e del Pleistocene medio, sono stati depositi i materiali ghiaioso-ciottolosi successivamente cementati in livelli conglomeratici. La tipologia e distribuzione dei sedimenti che si incontrano nell'area in esame, sono in prevalenza il risultato dell'attività di due agenti morfogenetici principali: i ghiacciai e i corsi d'acqua.



Storicamente i depositi quaternari glaciali erano suddivisi in quattro periodi di avanzata dei ghiacci - Günz, Mindel, Riss e Wurm - e i depositi terrazzati in tre periodi interglaciali –Diluvium antico, Diluvium medio e Diluvium recente seguendo un ben definito criterio temporale.

Le più recenti interpretazioni geologiche, che sono state alla base della nuova cartografia geologica ufficiale (Progetto CARG) e recepite nei documenti progettuali, suddividono invece i depositi quaternari in Unità (Alloformazioni) che non hanno alcun riferimento temporale. Secondo quanto definito dal N.A.S.C. (North American Stratigraphic Code), le Unità Allostratigrafiche costituiscono unità sedimentarie cartografabili e identificate sulla base delle discontinuità che le delimitano. L'Alloformazione è quindi l'unità fondamentale della classificazione allostratigrafica, e comprende i sedimenti appartenenti ad un determinato evento deposizionale, altrimenti detto Episodio. Le caratteristiche interne (litologiche, tessiturali, fisiche, chimiche, paleontologiche, ecc.) possono variare lateralmente e verticalmente attraverso l'Unità. L'Allogrupo è l'unità di rango immediatamente superiore mentre l'Allomembro è l'unità immediatamente inferiore. Dal momento che un'Unità Allostratigrafica è costituita da un corpo di sedimenti che caratterizza un ben definito evento deposizionale, le superfici che la delimitano sono quindi diacrone per definizione. I depositi alluvionali che progradano sulla pianura sono un esempio che ben definisce la diacronia tipica delle Unità Allostratigrafiche. L'Unità temporale diacronica principale è l'Episodio mentre quella di rango inferiore è la Fase. Ciascuna Alloformazione si è deposita in un Episodio ben definito: per esempio l'Alloformazione di Cantù è costituita dai sedimenti che si sono depositi durante l'Episodio di Cantù.

Dal punto di vista geomorfologico la tratta B.2 non presenta elementi di particolare rilievo. Lungo il tracciato, collocato per gran parte in settori sub-pianeggianti, non si rilevano aree potenzialmente soggette a instabilità dei versanti. Sono localmente presenti orli di terrazzi relativamente più marcati, dell'ordine di 10 m, in corrispondenza del tratto iniziale, da Lentate verso la valle del Seveso.

In dettaglio, le Alloformazioni presenti lungo la tratta B.2, suddivise per Bacino di origine, sono di seguito descritte

### **3.3.1.1 Unità del Bacino di Verbano**

- Unità Postglaciale (Pg) – Depositi fluviali  
L'unità è costituita da alternanze di ghiaie matrice sostenute, non alterate, ghiaia fine con sabbia grossolana grano-sostenute, sempre con matrice abbondante e sabbia grossolana. L'Unità comprende i depositi dell'ultimo evento sedimentario iniziato subito dopo il ritiro del ghiacciaio dell'Episodio Cantù e tuttora in corso di evoluzione.
- Allogrupo di Venegono (Ve) – Depositi di versante  
Costituita da limo argilloso con clasti sparsi.
- Alloformazione di Cantù (Ca) – Depositi fluvioglaciali, fluviali  
Costituita da ghiaia a supporto di matrice, poligenica.
- Allogrupo di Besnate (Be) – Depositi glaciali, fluvioglaciali  
Costituito da ghiaie e sabbie stratificate e gradate. Presenti ciottoli carbonatici alterati, clasti

granitoidi e scistosi parzialmente alterati, gneissici con patina di ossidazione, quarziticci non alterati.

- **Allogruppo del Bozzente (Bo) – Depositi fluviali e fluvioglaciali**  
Costituito da ghiaie massive e poco stratificate con decarbonatazione, argillificazione e arenizzazione dei clasti ad eccezione dei ciottoli quarzosi.
- **Conglomerati di incerta attribuzione (CI)**  
Costituiscono un insieme di unità conglomeratiche di incerta attribuzione con caratteristiche simili alle Unità di tipo Ceppo e ad esse associate.

### **3.3.1.1 Unità del Bacino del Lario**

- **Alloformazione di Cantù (Ca) – Depositi fluvioglaciali e alluvionali**  
Costituita da ghiaie e sabbie stratificate con limi di esondazione. I clasti sono caratterizzati da litotipi provenienti dall'Alto Lario e dalla Valtellina.
- **Alloformazione di Binago (Bi) – Depositi fluvioglaciali**  
Costituiti da ghiaia a supporto di matrice, poligenica con predominanza di litologie locali

Le Alloformazioni sopra descritte presentano talvolta delle coperture loessiche. Il loess è un sedimento molto fine (precisamente tra 0,001 e 0,05 mm) associato a sabbia fine fino ad una percentuale generalmente inferiore al 10%. È un deposito di tipo eolico, quindi dovuto essenzialmente all'attività di erosione, trasporto e accumulo del vento. Testimonia quindi la presenza di estese aree generalmente soggette a condizioni di clima peri-glaciale con copertura superficiale di sedimenti non consolidati di facile erosione.

### **3.3.2 Idrogeologia**

A livello regionale nello schema idrogeologico della pianura lombarda si distinguono generalmente i depositi del "livello fondamentale della pianura", rappresentati nell' area di studio dalle ghiaie e sabbie passanti a sabbie prevalenti, dai sottostanti conglomerati ("Ceppo") e dai sedimenti prevalentemente argilloso-limosi con sabbie e ghiaie subordinate dell' "Unità Villafranchiana". Quest'ultima costituisce la base impermeabile relativa degli acquiferi sovrastanti a contiene essa stessa acquiferi generalmente riuniti sotto la denominazione di "acquiferi profondi".

Tale distinzione individua un primo acquifero (acquifero tradizionale) sovrastante l'Unità Villafranchiana e comprendente la falda superficiale freatica (primo acquifero) e falde semi-artesiane, talora presenti e con essa in comunicazione, limitate da setti impermeabili privi di grande potenza e/o continuità laterale (secondo acquifero). Vengono invece riuniti sotto la denominazione di acquifero profondo (terzo acquifero) i depositi contenenti le falde in pressione appartenenti all'Unità Villafranchiana, separati dai precedenti da livelli impermeabili arealmente molto estesi e sovente anche di spessore significativo. L'alimentazione di tali falde avviene normalmente nell'area pedemontana. Un sintetico schema della serie idrogeologica è illustrato dalla figura seguente.

Sottounità	Unità idrogeologica		Caratteri idrogeologici	Spessore	
				Alta pianura	Bassa pianura
Alluvioni e fluvioglaciale recente	Acquifero superficiale o primo acquifero	Acquifero tradizionale	Falde libere, di elevata trasmissività nella parte alta della pianura (Milano compresa)	In media 40 m	Circa 10 m
Fluvioglaciale antico o "Diluvium Medio"	Secondo acquifero		Falde semiconf. nell'alta pianura, confinate nella media e bassa pianura, trasmissività media	In media 80 m	In media 120 m
Fluvioglaciale antico o "Diluvium Antico"					
Ceppo Acquifero sotto il Ceppo					
Villafranchiano	Acquifero profondo o terzo acquifero	Falde confinate, trasmissività scarsa	Circa 150 m		

Figura 3-2 – Schema unità idrogeologiche pianura lombarda (da Regione Lombardia: Acque sotterranee in Lombardia gestione sostenibile di una risorsa strategica)

Nell'area interessata dall'autostrada pedemontana, il primo acquifero è costituito essenzialmente da depositi ghiaioso-sabbiosi, con un graduale diminuzione della granulometria dei sedimenti ed un aumento dello spessore complessivo dell'acquifero verso sud, dove le sabbie con ghiaie e lenti di argille e subordinatamente limi diventano prevalenti.

Il tetto dell'impermeabile relativo si presenta piuttosto irregolare, manifestando diverse incisioni successivamente colmate dai sedimenti ghiaioso-sabbiosi posteriori che conferiscono localmente un maggior spessore all'acquifero corrispondente. Verso sud la complessità morfologica si attenua, concordemente con un generale approfondimento della base impermeabile del primo acquifero, mentre ad ovest quest'ultima si riporta a quote più elevate.

I depositi che costituiscono il primo acquifero sono alimentati direttamente dalle piogge, dai corsi d'acqua e, in subordine, dalle irrigazioni. Gli acquiferi sottostanti (semiconfinati), sono a loro volta alimentati dalla falda freatica. Nella media pianura, l'ispessimento dei livelli argilloso-limosi contenuti nei depositi fluvioglaciali, soprattutto in quelli più antichi, limita in modo rilevante il trasferimento di acque dalla prima falda agli acquiferi semiconfinati, che divengono quindi pressoché ovunque acquiferi confinati veri a propri; si produce così, procedendo verso valle, la separazione delle falde più profonde, in pressione, da quelle libere del primo acquifero

### 3.3.2.1 Complessi acquiferi

L'area interessata dalla tratta B2 è caratterizzata da più complessi acquiferi:

#### Complesso superficiale

Complesso Ghiaioso-Sabbioso: si tratta di depositi ghiaioso-sabbiosi recenti (Unità Postglaciale) o comunque caratterizzati da profili di alterazione, al tetto del complesso stesso, contenuti nell'ordine di pochi metri (tra tutte, le Unità di Besnate e del Bozzente). L'origine dei depositi è alluvionale, per quelli attribuibili all'Olocene, fluvio-glaciale e/o glaciale per i meno recenti. Generalmente si rinvencono come estese unità costituenti il livello principale della Pianura Lombarda. Tale complesso è sede dell'acquifero libero principale, sostenuto, contestualmente, dai successivi complessi più profondi. La permeabilità media del complesso è variabile nell'ordine di  $10^{-4}$  m/s -  $10^{-5}$  m/s. Localmente prove eseguite nei sondaggi, pur considerando i limiti del sistema Lefranc adottato, hanno indicato mediamente permeabilità variabili dai  $10^{-3}$  cm/s a  $10^{-4}$  cm/s, con punte fino a  $10^{-5}$  cm/s. I valori più bassi sono evidentemente legati ad una maggiore componente limosa argillosa nell'intervallo testato, cosa frequente specie nell'unità del Bozzente.

#### *Complesso profondo*

Complesso del "Ceppo": si tratta di unità conglomeratiche, comunemente note in letteratura come "Ceppo". Si presentano come depositi ghiaiosi-sabbiosi caratterizzati da un grado di cementazione variabile da scarso ad ottimo (Ceppo dell'Olonza, Ceppo del Brembo, Ceppo dell'Adda). Quando i clasti si presentano a mineralogia carbonatica, tale complesso risulta spesso carsificato ed è dunque caratterizzato da circolazione idrica sotterranea di rilevanza progettuale. Insieme ai precedenti è parte integrante dell'acquifero principale. La permeabilità media del complesso è estremamente variabile, funzione del grado di cementazione, da  $10^{-1}$  m/s a  $10^{-5}$  m/s.

Le ghiaie e sabbie superficiali assieme al "Ceppo" costituiscono, come detto, un unico acquifero; solo localmente il "Ceppo" presenta condizioni di confinamento. La trasmissività del complesso di questi depositi è molto elevata e arriva in alcuni punti del milanese ad avere valori prossimi al  $m^2/s$ . Tale complesso caratterizza pressoché tutta l'area interessata dal tracciato della tratta B2 e dell'intera pedemontana.

#### **3.3.2.1 Quadro piezometrico**

L'assetto piezometrico generale è quello tipico delle ampie pianure alluvionali, con linee di flusso dirette verso sud e gradiente idraulico pressoché costante.

Lungo il tracciato le quote piezometriche dell'acquifero principale diminuiscono da ovest verso est, passando dai circa 190 ai 155 m s.l.m. o poco meno nel settore finale. Corrispondentemente la soggiacenza del livello di falda rispetto al piano campagna varia mediamente dai 70-75 metri della tratta iniziale ai circa 40 metri del tratto finale.

#### **3.3.2.1 Variazioni piezometriche**

Il quadro delle oscillazioni piezometriche è sostanzialmente caratterizzato da una diminuzione dell'entità dell'oscillazione procedendo da nord verso sud e da ovest verso est. In particolare si rileva una oscillazione stagionale che mediamente è intorno ai 5-6 metri, ma che nel settore centrale della tratta (zona Seveso, Cesano Maderno e verso Desio) può raggiungere anche i 10 metri.



### 3.4 Problematiche pregresse

#### 3.4.1 Incidente ICMESA

La tratta in oggetto interseca aree che furono interessate dall'incidente nello stabilimento della società Icmesa, del gruppo chimico Hoffmann La Roche, avvenuto il 10 luglio 1976: l'incidente comportò un rilascio incontrollato in atmosfera di alcuni contaminanti, principalmente diossine, che si depositarono successivamente al suolo contaminandolo.

Le aree interessate ricadono nei Comuni di Meda, Seveso, Cesano Maderno, Bovisio Masciago e Desio ed in funzione dell'intensità della contaminazione, furono classificate in tre zone denominate A, B ed R (Figura 3-3).

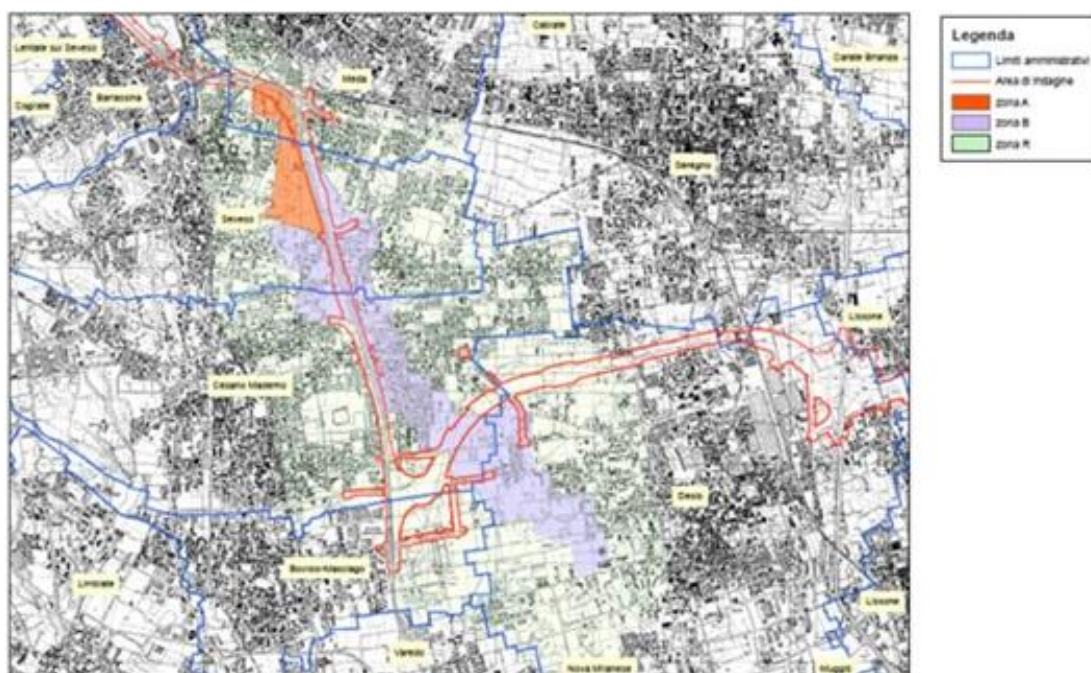


Figura 3-3 – Area interessata dall'inquinamento da diossina

Il piano di bonifica delle aree inquinate e interessate dai lavori è riportato nel fascicolo documentale, allegato al progetto esecutivo, denominato "Progetto Operativo di Bonifica ai sensi del D.Lgs. 152/2006 delle aree dell'incidente ICMESA contaminate da diossina ed interessate dal tracciato di Autostrada Pedemontana Lombarda – Tratta B2 e C".

Come già illustrato nel § 2.7, si ribadisce che i lavori di realizzazione dell'opera, nelle aree interessate dagli interventi di bonifica, verranno iniziati soltanto a seguito dell'ottenimento della certificazione di avvenuta bonifica da parte dell'autorità competente.

Le certificazioni di avvenuta bonifica verranno trasmessi al Ministero non appena resi disponibili.

### **3.4.2 Siti contaminati e siti bonificati**

Il Progetto Definitivo ha individuato, lungo il tracciato, siti contaminati e potenzialmente contaminati per i quali sono stati sviluppati adeguati studi nel corso della progettazione esecutiva.

Per alcuni siti il PE ha consentito di verificare che sono già stati bonificati; per altri il piano di caratterizzazione ha escluso la contaminazione.

Il dettaglio degli esiti degli studi effettuati è riportato nella sezione "Siti contaminati" del PE con particolare riferimento alla Relazione generale, elaborato ESTGE000GE00147RG001

## **4 Descrizione delle attività di scavo**

### **4.1 Operazioni di scotico**

Il progetto prevede che il terreno vegetale venga asportato dalle aree di lavoro (cantieri, tratti in rilevato) e parzialmente reimpiegato nell'ambito del ripristino ambientale previsto al termine dei lavori di costruzione.

La realizzazione del piano di posa dell'opera, così come quella della viabilità di cantiere e delle diverse aree di attività e deposito, deve infatti essere preceduta dalla completa rimozione del primo strato di terreno vegetale, da intendersi come terreno con presenza di sostanze organiche > 4% (ASTMD 2974), secondo lo spessore indicato in progetto e per l'intera larghezza della sede del rilevato o dell'area oggetto di intervento (pista, cantiere, piazzali, manufatto, ecc.) qualora non diversamente indicato in progetto.

In conseguenza di ciò il terreno di scotico, asportato mediante mezzi meccanici, nella fattispecie, pale gommate o cingolate, verrà opportunamente asportato e depositato (abbancato secondo le indicazioni progettuali) in porzioni del cantiere poste ai lati del tracciato e delle aree di utilizzo (cantieri, piste, ecc.) fin dalla fase iniziale dei lavori e riutilizzato nelle fasi di chiusura definitiva dei lavori. Il terreno dello scotico vegetale verrà posato in modo separato e ben identificato rispetto agli altri terreni derivanti dalle attività di scavo.

Lo scotico avverrà mediante utilizzo di mezzi meccanici tipo escavatore, pala o grader ed eventualmente, per le aree di maggiore ampiezza che prevedono lo spostamento del terreno vegetale per distanze superiori a quelle di normale operatività dei mezzi di scavo (alcune decine di metri per alcune tipologie di mezzi), sarà movimentato con mezzi di trasporto. Le operazioni di scotico, come anche le altre operazioni di scavo, saranno assistite da posizionamenti da effettuarsi con strumenti topografici, riferimenti plano-altimetrici (picchetti) e sistemi automatici di posizionamento (laser e GPS).

Il materiale di scotico sarà in parte riutilizzato all'interno delle aree interessate dalle opere in progetto per interventi di ripristino e di rinverdimento delle scarpate dei rilevati e delle aree di cantiere una volta che queste saranno dismesse, secondo le indicazioni in merito riportate nel progetto.

Per mantenere le caratteristiche pedologiche del terreno vegetale, i cumuli saranno irrigati in caso di necessità.

### **4.2 Scavi di fondazioni e di sbancamento**

Gli scavi a cielo aperto, ovvero gli scavi di sbancamento, riguardano i terreni posti al di sotto dello strato vegetale oggetto di scotico e/o sotto la sede stradale esistente e sono previsti dal progetto per la realizzazione dell'opera (tratti di rilevato, fondazioni) e in tutte quelle attività che prevedono la posa di sottoservizi interrati o la realizzazione di scavi (es. canalette). Talune di queste attività prevedono il reimpiego immediato dei materiali a tombamento dello scavo effettuato (es. sottoservizi di cantiere) mentre altre prevedono la produzione di materiale in eccesso da riutilizzarsi in altre zone del cantiere o presso le aree di deposito definitivo.

Gli scavi saranno condotti con metodologie tradizionali, cioè mediante l'utilizzo di mezzi d'opera (escavatori cingolati, pale, ecc.) che procederanno al lavoro di scavo per postazioni fisse (lo scavo avviene in fase separata rispetto alla traslazione del mezzo) ed il materiale scavato sarà caricato direttamente sui mezzi di trasporto ovvero mediante scavo con mezzi in movimento (pale e grader) e successivamente allo scavo il mezzo (pala o escavatore) provvederà a caricare il materiale su di un altro mezzo per il suo trasporto al sito di utilizzo e/o di deposito intermedio.

Le modalità di scavo descritte non prevedono la determinazione di condizioni in cui i terreni possano essere contaminati durante le attività di scavo e pertanto i materiali derivanti da questa tipologia di scavo, in virtù della caratterizzazione svolta in fase di progetto esecutivo o in corso d'opera (vedi capitolo 7) potranno essere impiegati secondo le normali pratiche industriali.

### **4.3 Scavo di pali e diaframmi**

Le fondazioni dei viadotti e le gallerie artificiali saranno impostate su pali di grande diametro e/o diaframmi ed interesseranno sia i depositi quaternari sabbioso-ghiaiosi che le formazioni conglomeratiche sottostanti. Essi potranno essere realizzati con due diverse tecniche:

- a percussione: si utilizzano per lo scavo benne e scalpello. Il foro può essere parzialmente o interamente rivestito. In genere viene utilizzata una circolazione di fango bentonitico e/o polimerico per il sostegno dello scavo;
- a rotazione: si utilizzano per lo scavo trivelle a spirale o bucket. Anche in questo caso il foro può essere parzialmente o interamente rivestito. In genere viene utilizzata una circolazione di fango bentonitico e/o polimerico per il sostegno dello scavo.
- con idrofresa: in genere viene utilizzata una circolazione di fango bentonitico e/o polimerico per il sostegno dello scavo. Di norma l'impiego dell'idrofresa è da prevedersi nella realizzazione di diaframmi di grande profondità e/o interessano sub-strati di consistenza litoide

Per eseguire tutte le fasi di realizzazione di un palo o di un diaframma sono necessarie attrezzature per lo scavo, per la preparazione del fango bentonitico e/o polimerico e attrezzature di supporto.

Sono utilizzati escavatori cingolati con braccio "a traliccio" per il sollevamento e la manovra degli utensili di scavo, benne mordenti, bucket per scavi a rotazione, scalpelli frangiroccia in acciaio forgiato a barre incrociate con taglienti induriti da riporti in lega speciale.

Per quanto riguarda gli impianti per la preparazione del fango bentonitico e/o polimerico occorrono un impianto di preparazione e miscelazione del fango bentonitico e/o polimerico, vasche per lo stoccaggio e la maturazione del fango di bentonite, pompe ed agitatori per la fluidificazione del fango, un dissabbiatore per la depurazione del fango proveniente dallo scavo (in quanto ricco di detriti asportati dallo scavo), pompe per la circolazione del fango fra le varie componenti dell'impianto e fra l'impianto e gli scavi; il materiale scavato viene convogliato all'impianto di separazione dove le particelle solide provenienti dallo scavo sono separate dal fango bentonitico e/o polimerico, che viene in tal modo recuperato e può essere rimesso nuovamente in circolo nello scavo, mentre il materiale di scavo solido potrà essere utilizzato in qualità di sottoprodotto.

Pertanto, il materiale terrigeno scavato in uscita dal processo di produzione presenterà i requisiti merceologici e prestazionali, oltreché ambientali, per poter essere gestito in qualità di sottoprodotto, previa caratterizzazione in caso di utilizzo di fanghi bentonici; al contrario i fanghi esausti appositamente trattati saranno sottoposti ad attività di caratterizzazione chimica, per la successiva gestione come rifiuti.

#### 4.4 Scavo di gallerie artificiali

Alcune gallerie artificiali verranno realizzate con metodo *top down*, prevedendo di effettuare le seguenti fasi:

- scavo di sbancamento, tramite escavatori,
- realizzazione diaframmi laterali,
- realizzazione ricoprimento con travi prefabbricate in calcestruzzo armato precompresso,
- getto della soletta, di copertura,
- ricoprimento della copertura e conseguente ripristino delle aree,
- scavo al di sotto della copertura tra i diaframmi e le opere di finitura (impianti idraulici, elettrici, pavimentazione posa barriere e segnaletica ecc.), tramite escavatori,
- realizzazione del solettone di fondo.

Altre gallerie artificiali verranno scavate con metodi tradizionali, sempre mediante la realizzazione di diaframmi, ma con la realizzazione delle coperture solo a fine scavo.

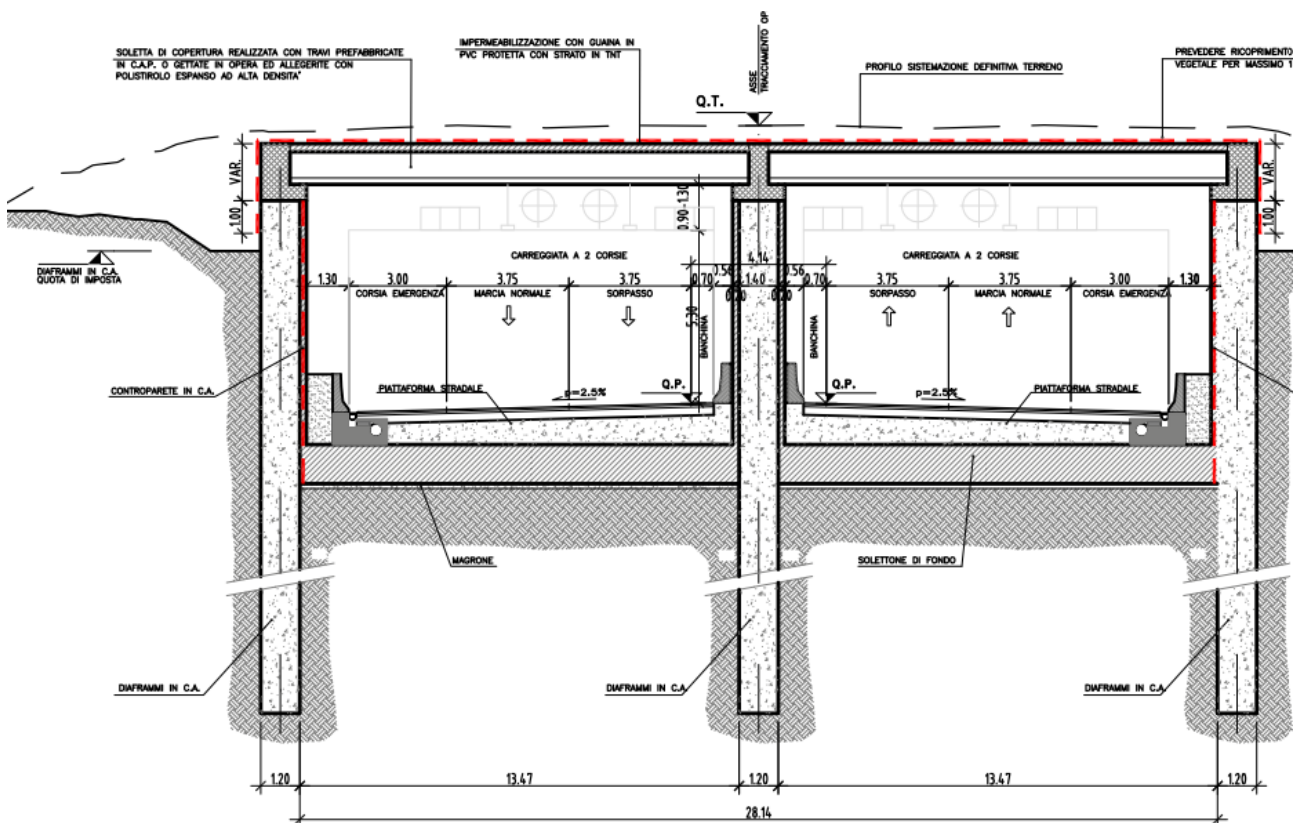


Figura 4-1 - Galleria artificiale realizzata mediante diaframmi

In altre situazioni, invece la realizzazione della gallerie artificiali sarà preceduta dal completo scavo in trincea

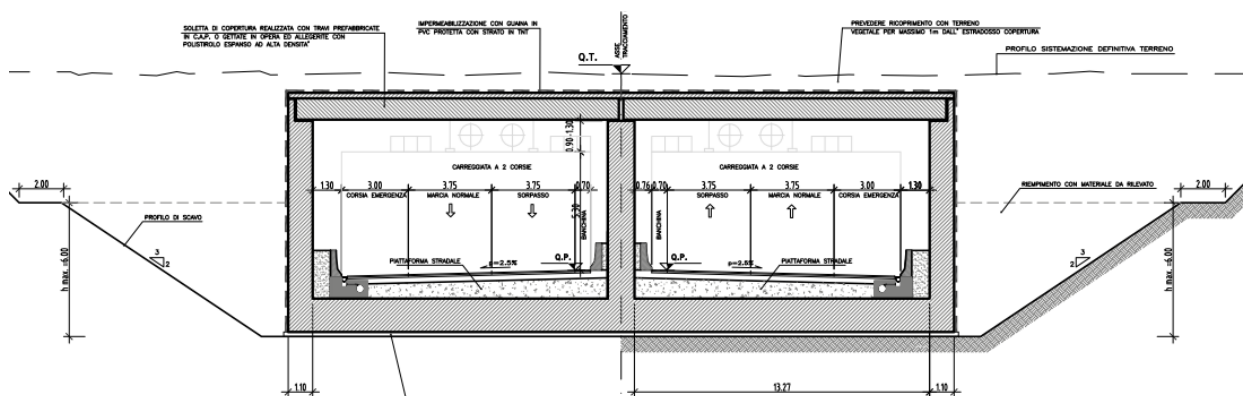


Figura 4-2 - Galleria artificiale realizzata previo scavo in trincea

## 4.5 Operazioni di stoccaggio in deposito

La cantierizzazione prevista rende necessaria la realizzazione di diverse tipologie di aree di deposito:

1. la prima tipologia è quella dei siti di deposito intermedio, in attesa di conferimento presso i siti di destinazione finale, dei materiali che non necessitano di caratterizzazione ;
2. la seconda tipologia di deposito è rappresentata dalle piazzole di caratterizzazione.

Va precisato che le piazzole di caratterizzazione sono state localizzate all'interno dei siti di deposito intermedio. Tali siti sono riportati nelle seguenti tavole:

ECNB2000GE00130PL026	PLANIMETRIA DELLE AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO E PIAZZOLE DI CONTROLLO - TAV.1	1:1.000
ECNB2000GE00130PL027	PLANIMETRIA DELLE AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO E PIAZZOLE DI CONTROLLO - TAV.2	1:1.000

### 4.5.1 Siti di deposito intermedio

I siti di deposito intermedio costituiscono le aree in cui vengono accumulati i terreni di scavo di tratti già caratterizzati e in cui è stata verificata l'assenza di contaminazioni.

Per la tratta B2 sono stati individuati cinque siti destinati a depositi intermedi, per una superficie complessiva di circa 370.000 m<sup>3</sup>.

AREA	Comune	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
DT_B2_01	Ceremate (CO)	92,222
DT_B2_02	Ceremate (CO)	149,761
DT_B2_03	Lentate sul Seveso (MB)	18,882
DT_B2_04	Lentate sul Seveso (MB)	20,338
DT_B2_05	Lentate sul Seveso (MB)	86,350
<b>Totale Tratta B2</b>		<b>367,553</b>

#### Tabella 4-1 - Siti destinati a depositi intermedi

Le terre e rocce di scavo collocate in cumuli saranno univocamente identificate per WBS di

In tutte le aree di stoccaggio è da prevedere l'asportazione di circa 0.2 m di suolo superficiale, che verrà stoccato in sito per poi essere riutilizzato al termine delle attività, per il recupero ambientale del sito.

Le aree di deposito verranno dotate di sistema perimetrale di raccolta delle acque che consente di convogliare le acque di pioggia verso un sistema di depurazione di tipo prefabbricato idoneo al trattamento primario delle acque. Per i dettagli costruttivi si rimanda alla sezione progettuale relativa alla cantierizzazione.

All'interno di ciascuna area di deposito si distinguono:

- Aree destinate a terreni con CSC inferiori a limiti di Colonna A<sup>1</sup>
- Aree destinate a terreni con CSC compresi tra colonna A e Colonna B.

Come già illustrato nel Cap. 3.2 tutte le aree destinate a deposito interessano aree agricole e/o boscate, pertanto:

- I terreni con CSC inferiori a limiti di Colonna A potranno essere adagiati direttamente sul suolo scoticato.
- Le aree destinate a terreni con CSC compresi tra colonna A e Colonna B verranno impermeabilizzate.

#### 4.5.2 Stoccaggio temporaneo per caratterizzazione

Come verrà illustrato nel successivo nel Cap.7.4.2, i materiali che andranno caratterizzati sono quelli che rientrano nel perimetro dell'area potenzialmente contaminata da diossina.

All'interno di ciascuna area di deposito è stata individuata una apposita piazzola di caratterizzazione (cfr. Figura 4-3). I mezzi di trasporto provenienti dalle aree di scavo si dirigeranno verso i cantieri in un'apposita zona dedicata alle terre per poi essere accumulati nelle piazzole di caratterizzazione, in attesa del prelievo.

Le terre e rocce di scavo collocate in piazzola sono univocamente identificate per WBS di produzione.

Le piazzole sono caratterizzate da vasche della capacità di 5.000 m<sup>3</sup> ciascuna, e risultano rivestite con una pavimentazione impermeabile, e corredate da un sistema di raccolta e convogliamento delle acque, una recinzione ed opportuna segnaletica. Viste le dimensioni delle piazzole verrà prelevato un campione ogni vasca, cioè ogni 5.000 m<sup>3</sup> di materiale di scavo per la caratterizzazione.

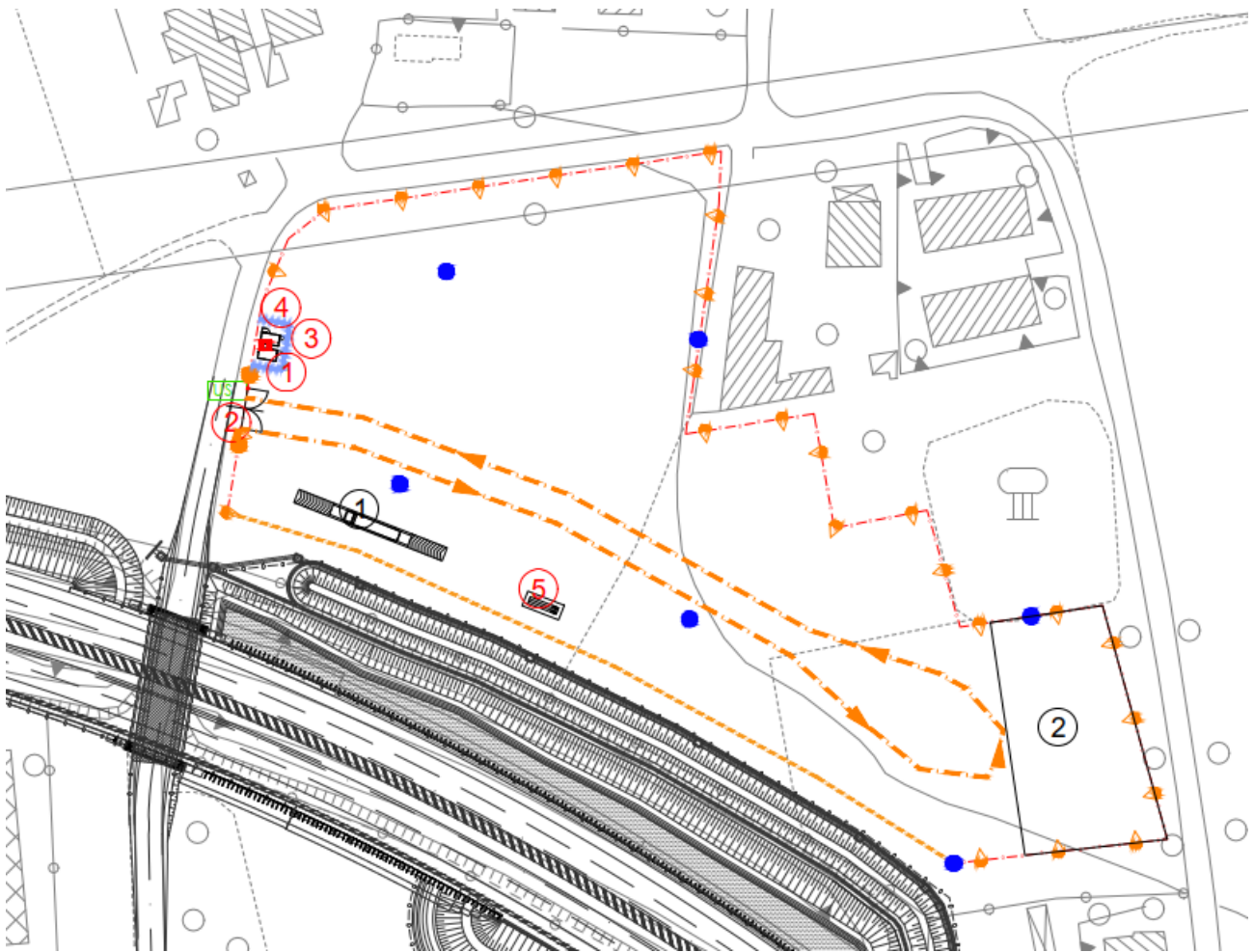
Le modalità di gestione dei cumuli saranno tali da garantirne la stabilità, l'assenza di erosione da parte delle acque e la dispersione in atmosfera di polveri, ai fini anche della salvaguardia dell'igiene

---

<sup>1</sup> A Tab. 1 Allegato 5 al Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i



e della salute umana, nonché della sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008.



①	Guardiana
②	Ingresso con controllo accessi
③	Ufficio
④	WC chimico
⑤	Lavaruote
①	Pesa automezzi
②	Area per la caratterizzazione delle terre (2000 mq)
●	Cannon fog
-----	Viabilità mezzi pesanti (interna al cantiere)
▽	Illuminazione
●	Pali per l'illuminazione dell'ingresso al cantiere
*La caratterizzazione delle terre saranno dotate di massetto con cordolo, griglia di raccolta acque piovane e laminazione delle acque.	

Figura 4-3 – Sito di deposito intermedio DT\_B2\_05



## 4.6 Dettaglio dei depositi temporanei

Di seguito viene illustrato l'inquadramento territoriale, urbanistico, di uso del suolo, geologico ed idrogeologico delle aree dei depositi temporanei.

Per il dettaglio delle indagini ambientali di caratterizzazione si rimanda al Cap. 7 e, in particolare, al § 7.4.1.

### 4.6.1 Aree DT\_B2\_01 e DT\_B2\_02

I due depositi temporanei DT\_B2\_01 e DT\_B2\_02 (trattati congiuntamente in quanto limitrofi) sono ubicati in Comune di Cermenate (CO), con accesso da via XXV Aprile, come evidenziato nella tavola ECNB2000GE00130PL001.

Dal punto di vista dell'inquadramento urbanistico (cfr. Tav. ECNB2000GE00130PL042) interessano entrambi "Ambiti agricoli di interesse strategico".

L'uso del suolo (cfr. Tav. ECNB2000GE00130US002) è caratterizzato dalla presenza di agricoltura intensiva (seminativi), con una porzione limitata nel settore Sud-Ovest del DT\_B2\_01 a bosco. L'uso agricolo delle aree in tempi storici è confermato dalle ortofoto GAI del 1954-55 .

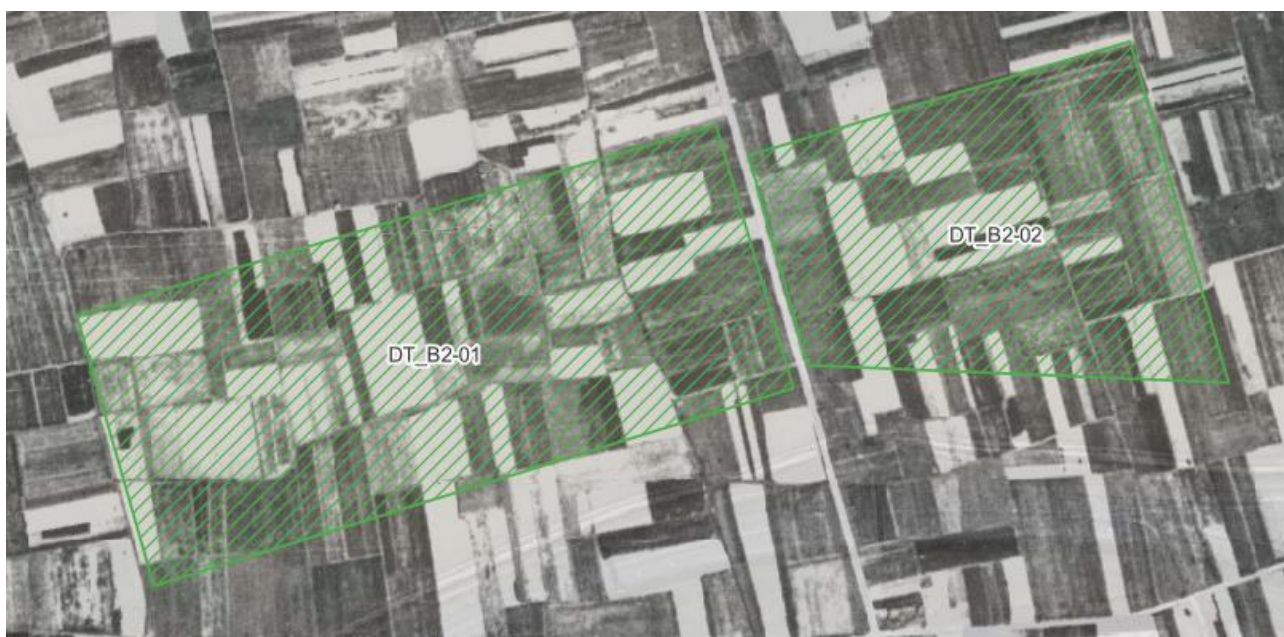


Figura 4-4 – Depositi terre DT\_B2\_01 e DT\_B2\_02 su ortofoto GAI 1954-55 (Regione Lombardia)

Dal punto di vista geologico l'area appartiene al Sintema di Binago, caratterizzato da litologia a ghiaiosa a supporto di matrice, ma con profilo di alterazione evoluto a litologia limosa o limoso sabbiosa, con spessori di oltre 5 m.

La soggiacenza della falda, nell'area è di oltre 70 m, consentendo di escludere potenziali interferenze.

#### 4.6.2 Area DT\_B2\_03

Il deposito temporaneo DT\_B2\_03 è ubicato in Comune di Lentate sul Seveso (MB), con accesso da via Industria, come evidenziato nella tavola ECNB2000GE00130PL001.

Dal punto di vista dell'inquadramento urbanistico (Cfr Tav. ECNB2000GE00130PL043) interessa "Ambiti agricoli non strategici".

L'uso del suolo (cfr. Tav. ECNB2000GE00130US003) è caratterizzato dalla presenza di agricoltura intensiva (seminativi). L'uso agricolo delle aree in tempi storici è confermato dalle ortofoto GAI del 1954-55 .



*Figura 4-5 – Deposito terre DT\_B2\_03 su ortofoto GAI 1954-55 (Regione Lombardia)*

Dal punto di vista geologico l'area appartiene al Supersistema di Bozzente, caratterizzato da litologia a ghiaiosa massiva o poco stratificata con decarbonatazione e argillificazione dei clasti.

La soggiacenza della falda, nell'area è di oltre 70 m, consentendo di escludere potenziali interferenze.



#### 4.6.3 Area DT\_B2\_04

Il deposito temporaneo DT\_B2\_04 è ubicato in Comune di Lentate sul Seveso (MB), con accesso da via Industria, come evidenziato nella tavola ECNB2000GE00130PL001.

Dal punto di vista dell'inquadramento urbanistico (cfr. Tav. ECNB2000GE00130PL043) interessa "Ambiti agricoli non strategici".

L'uso del suolo (cfr. Tav. ECNB2000GE00130US003) è caratterizzato dalla presenza di agricoltura intensiva (seminativi). L'uso agricolo delle aree in tempi storici è confermato dalle ortofoto GAI del 1954-55. In passato l'area era attraversata da una carraia, che al momento non è più esistente.



*Figura 4-6 – Deposito terre DT\_B2\_04 su ortofoto GAI 1954-55 (Regione Lombardia)*

Dal punto di vista geologico l'area appartiene al Supersistema di Bozzente, caratterizzato da litologia a ghiaiosa massiva o poco stratificata con decarbonatazione e argillificazione dei clasti.

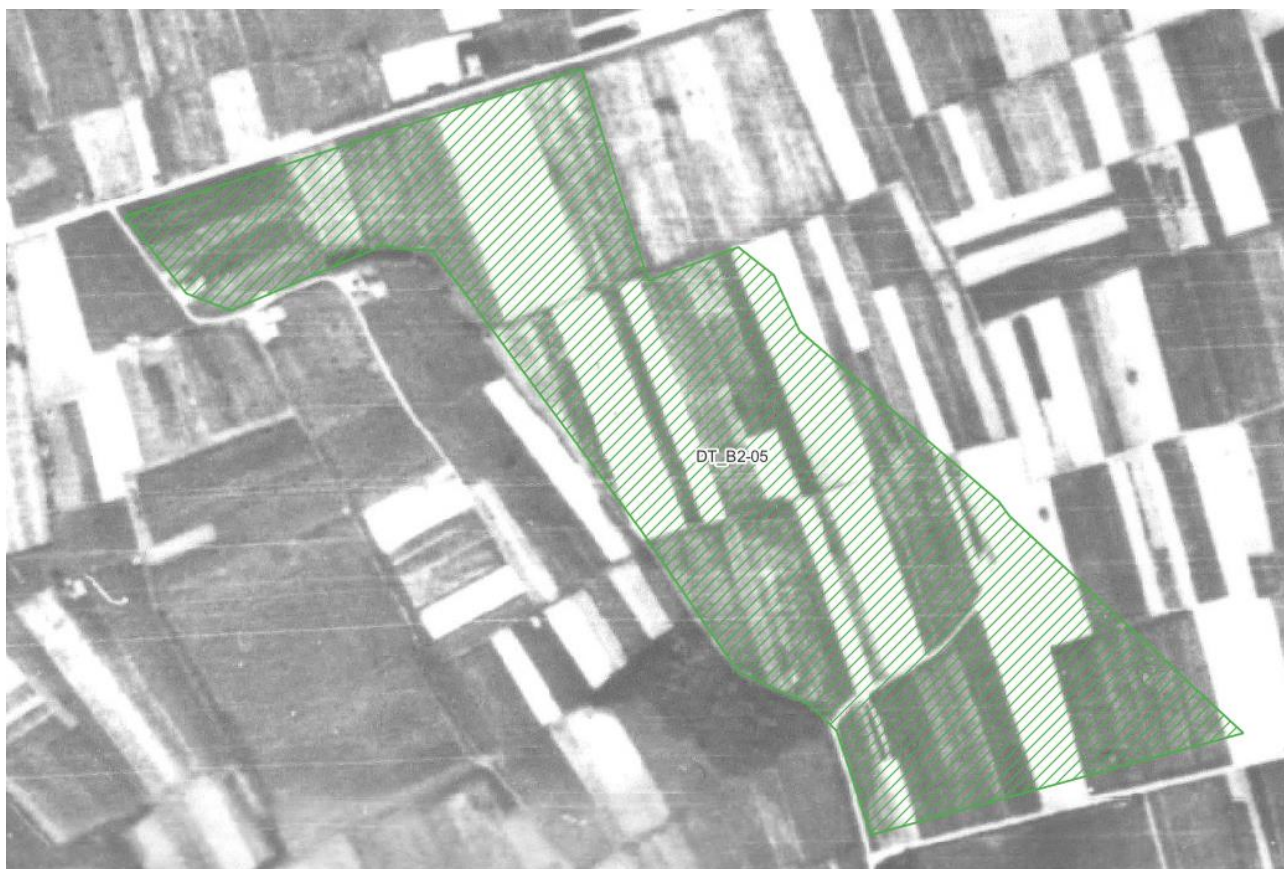
La soggiacenza della falda, nell'area è di oltre 70 m, consentendo di escludere potenziali interferenze.

#### 4.6.4 Area DT\_B2\_05

Il deposito temporaneo DT\_B2\_05 è ubicato in Comune di Lentate sul Seveso (MB), con accesso da via Appennini, come evidenziato nella tavola ECNB2000GE00130PL001.

Dal punto di vista dell'inquadramento urbanistico (Cfr Tav. ECNB2000GE00130PL043) interessa "Ambiti di valore paesaggistico ambientale ed ecologiche (Parco Groane e PLIs Brughiera Briantea) comprensive di aree agricole strategiche".

L'uso del suolo (cfr. Tav. ECNB2000GE00130US003) è caratterizzato dalla presenza di agricoltura intensiva (seminativi). L'uso agricolo delle aree in tempi storici è confermato dalle ortofoto GAI del 1954-55.



*Figura 4-7 – Deposito terre DT\_B2\_05 su ortofoto GAI 1954-55 (Regione Lombardia)*

Dal punto di vista geologico l'area appartiene in prevalenza al Supersistema di Besnate, caratterizzato in prevalenza da ghiaie e sabbie stratificate e gradate. Il settore più meridionale dell'area interessa il Supersistema di Bozzente, caratterizzato da litologia a ghiaiosa massiva o poco stratificata con decarbonatazione e argillificazione dei clasti.

Infine una modesta porzione nel settore nord-occidentale dell'area appartiene al Supersistema di Venegono, caratterizzato da limi argillosi con clasti sparsi.

La soggiacenza della falda, nell'area è di circa 70 m, consentendo di escludere potenziali interferenze.

## **5 Bilancio delle terre**

### **5.1 Fabbisogni**

#### **5.1.1 Inerti da rilevato e/o pregiati**

Gli inerti da rilevato sono i materiali necessari per realizzare i vari rilevati previsti nel Progetto. Tali materiali, la cui curva granulometrica deve rispondere a precise norme, possono essere costituiti da ghiaie tout-venant o da inerti da frantumazione. A tale proposito la norma UNI-CNR 10006/1963 precisa che come materiale per sottofondi stradali può essere impiegato il *materiale di scavo o di riporto che abbia subito o meno un idoneo processo di miglioramento*. Gli inerti da frantumazione (derivanti dagli scavi), rientrano nella categoria delle terre stabilizzate non corrette di *Tipo II*. Infatti, per tale tipo si intendono *terre in cui l'aggregato grosso e medio è costituito da elementi teneri che per effetto del costipamento si frantumano assumendo, dopo la posa in opera un aspetto granulometrico completamente diverso da quello iniziale*. Appartengono a tali tipi di terreni, ghiaie, brecce calcaree tenere, detriti di arenarie, tufi, pozzolane, ecc.

In merito alla dimensione massima dei grani, essa non dovrà essere maggiore di 20 cm negli strati di fondazione.

Gli inerti pregiati sono necessari per la produzione di calcestruzzi, conglomerati bituminosi, misti cementati e misti stabilizzati.

Si tratta di materiali di inerti a granulometria selezionata, con buone caratteristiche di resistenza, prodotti per frantumazione di inerti più grossolani

Il fabbisogno complessivo di inerti da rilevato e/o pregiati è stato stimato in circa 2.760.000 m<sup>3</sup>.

#### **5.1.2 Materiale per reinterri**

Si tratta di materiali inerti utilizzati per le sistemazioni morfologiche (p.es per il reinterro delle gallerie artificiali). Il fabbisogno ammonta a circa 951.000 m<sup>3</sup>.

#### **5.1.3 Terreno vegetale**

Il fabbisogno di terreno vegetale per la ricopertura delle scarpate e delle sistemazioni morfologiche assomma a circa 208.000 m<sup>3</sup>.

### **5.2 Potenzialità di riutilizzo dei materiali di scavo**

#### **5.2.1 Terreno vegetale**

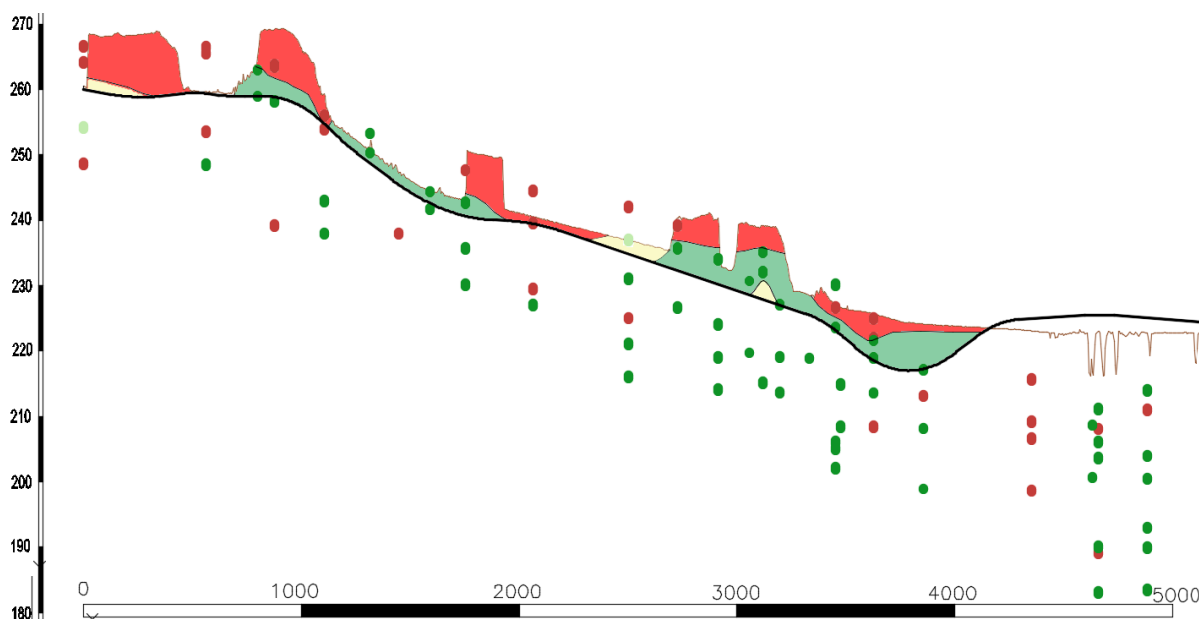
Il terreno vegetale verrà riutilizzato tal quale, avendo cura accantonarlo separatamente dagli altri tipi di inerti.

## 5.2.1 Caratteristiche litotecniche dei terreni di scavo

Le considerazioni riportate sono basate sulla classificazione delle terre secondo la norma UNI 11531 (basata sulla precedente CNR-UNI 10006), derivante dalle prove granulometriche di laboratorio, dalle prove SPT eseguite e da valutazioni qualitative circa lo stato di alterazione dei depositi alluvionali. Nel piano di indagine di PE sono state previste apposite analisi, tra cui analisi granulometriche, determinazione delle proprietà fisiche e dei limiti di Atterberg e Test Los Angeles per una più precisa definizione delle caratteristiche di resistenza all'usura dei clasti, funzionali alla valutazione del potenziale riutilizzo delle terre da scavo.

Nelle figure seguenti si riporta una rappresentazione grafica della classificazione UNI 11531 lungo la tratta B2, definite sulla base delle prove granulometriche/limiti di Atterberg di PD e PE. Sono state in particolare distinte tre classi: ghiaie e sabbie con matrice fine non plastica inferiore al 35% (classi A1, A3, A2-4, A2-5, in verde), ghiaie e sabbie con matrice fine plastica tra il 25% e il 35% (classi A2-6, A2-7, in giallo) e terreni prevalentemente limoso-argillosi (classi A4, A5, A6, A7, in rosso). Da un semplice esame visivo si nota infatti come i primi 3 km presentano scavi in terreni di qualità scadente fino a circa metà trincea. Un tratto nel quale ci si attende la presenza di terreni migliori è quello tra il km 3+000 e 4+000. Si rammenta che i volumi associati a questi tratti sono relativamente limitati poiché trattasi di sbancamenti laterali relativi al tracciato dell'attuale superstrada Milano-Meda-Lentate.

Gran parte del tracciato si sviluppa poi in rilevato, e dunque i terreni corticali sono attesi di scarsa qualità, con un tratto intermedio (tra il km 5+800 e 7+500) nel quale invece, al di sotto dello strato di terreno vegetale, è possibile la presenza di ghiaie complessivamente dalle buone caratteristiche. Da lì in poi il rilevato non consente il recupero di quantitativi consistenti di materiali, se non nell'ultimo tratto in trincea dal km 8+850 ca. fino a fine tratta, lungo il quale le ghiaie dovrebbero invece risultare piuttosto buone.





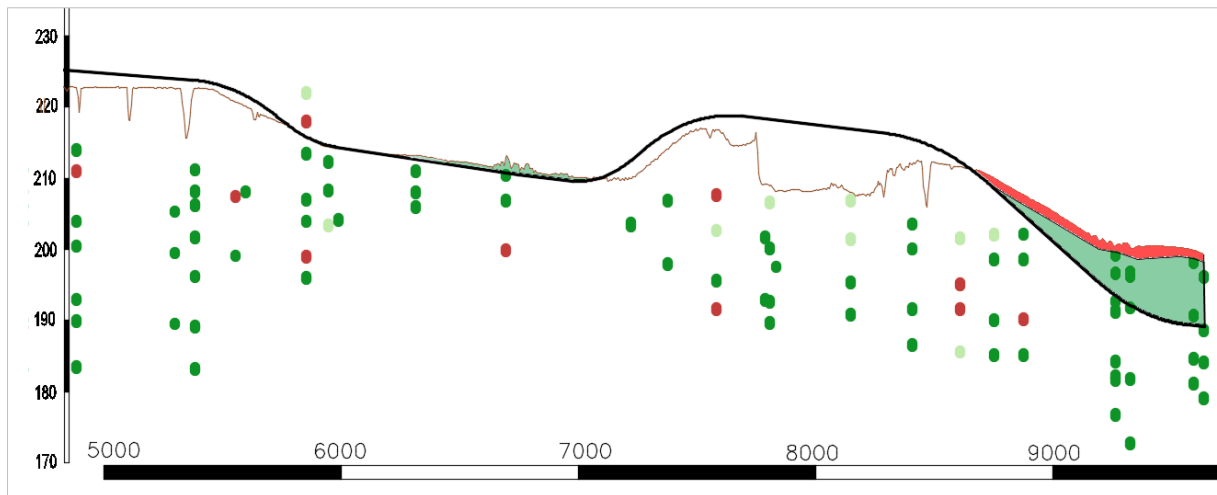


Figura 5-1 -: rappresentazione in sezione dei campioni sottoposti a classificazione UNI 11531 e correlazione geologicamente basata delle classi di qualità litotecnica per il potenziale riutilizzo delle terre (rosso: classi A4-A5-A6-A7, giallo/verde chiaro: classe A2-6; verde scuro, classi A1, A2, A2-4)

Di seguito si riporta una descrizione di dettaglio per i vari settori della tratta.

#### TRCO06

Il tracciato della viabilità connessa TRCO06 è caratterizzato dalla presenza di terreni appartenenti all'unità di Binago, costituiti in prevalenza da sabbie limose con ghiaia e ciottoli con grado di alterazione da medio ad alto. Localmente si rileva la presenza di limi sabbioso-ghiaiosi con elevato grado di alterazione fino a profondità di 15-20 m da p.c. La possibilità di reperimento di terreni con buone caratteristiche litotecniche appare pertanto in prima analisi piuttosto limitata.

#### SETTORE 1 (DA KM 0+000 A KM 3+800)

Il settore 1 è compreso tra l'inizio della tratta B2 (interconnessione con ex SS35) e la galleria artificiale Colombo (Km 3+800). Nella parte iniziale (galleria artificiale "Copreno Est") sono presenti depositi fluvioglaciali appartenenti all'allogruppo di Binago costituiti, come evidenziato dalle stratigrafie, da sabbie limoso-ghiaiose di colore marrone e rari ciottoli. In superficie è presente una coltre di alterazione limoso-argillosa con spessore consistente (fino a 5-6 m nei sondaggi SB2 01, SB2 02, BSE2 01) ed anche i sottostanti depositi sabbioso ghiaiosi evidenziano un sensibile stato di alterazione. Proseguendo verso SE, a partire dal km 0+375, il tracciato si sviluppa all'interno della più antica alloformazione del Bozzente caratterizzata da marcati caratteri di alterazione con fenomeni di decarbonatazione, argillificazione e arenizzazione dei clasti fino a circa 15 m da p.c. e dalla presenza di un livello di alterazione superficiale limoso-argilloso di spessore compreso tra 4 e 8 m. Le caratteristiche complessive dei terreni, all'interno dello spessore interessato dagli scavi appaiono pertanto da mediocri a scadenti. Dal Km 1+200 localmente si riscontrano condizioni più favorevoli per la comparsa di ghiaie e sabbie di colore grigio-nocciola con ridotta frazione limoso-

argillosa, appartenenti all'unità di Besnate. Nel tratto prossimo al limite con l'unità del Bozzente i terreni presentano ancora un grado di alterazione medio-alto che tende a ridursi verso SE dove le caratteristiche litotecniche dei terreni si presentano discrete solo all'interno della più recente unità di Besnate, al di sotto dei livelli di alterazione superficiali e quindi per spessori piuttosto ridotti.

### SETTORE 2 (DA KM 3+800A KM 6+600)

Il settore 2, compreso tra la galleria artificiale Colombo e il km 6+660, è caratterizzato dalla presenza di estesi affioramenti dell'alloformazione di Cantù e dell'unità Postglaciale, che rappresentano le unità più recenti riscontrate lungo la tratta B2.

I depositi appartenenti all'unità postglaciale sono costituiti in prevalenza da ghiaie con sabbia limosa e ciottoli a spigoli da subarrotondati ad angolari di colore grigio-nocciola; i clasti appaiono generalmente ben conservati e buone caratteristiche litotecniche, con grado di alterazione basso o assente (classi WC1-WC2) che tende ad aumentare a profondità maggiori di 10-12 m da p.c. dove compaiono sabbie limose di colore marrone e ghiaia con ciottoli localmente degradati. I terreni dell'alloformazione di Cantù mostrano generalmente un grado di alterazione maggiore rispetto a quelli dell'unità Postglaciale, e localmente si rileva la presenza di un livello limoso superficiale con spessore fino a 4 m (sondaggio SB2\_23).

Si segnala inoltre che nell'area dello svincolo di Meda sono localmente presenti spessori fino a 10 m di terreni di riporto (rilevati).

### SETTORE 3 (DA KM 6+600 A KM 9+600)

Nel settore 3, compreso tra il km 6+650 e la fine della tratta, affiorano unicamente terreni appartenenti all'allogruppo di Besnate costituiti in prevalenza da ghiaie in matrice sabbioso-limosa con un livello di alterazione superficiale di spessore generalmente ridotto (1-2 m). Lo stato di alterazione dell'unità risulta nel complesso moderato, con tendenza ad aumentare a partire da 6-7.5 m da p.c. Le condizioni più favorevoli per il reperimento di terreni di buona qualità si riscontrano nella parte finale del settore (galleria artificiale "Cesano Maderno"), dove sono presenti buoni spessori di ghiaie poco alterate con scarsa frazione limosa. Questo tratto appare il più promettente dell'intera tratta B2 per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo, così come lo svincolo di Cesano Maderno che connette la tratta B2 alla C.

## **5.3 Riepilogo del bilancio**

Nella seguente Tabella 5-1 si riporta il bilancio complessivo delle terre e rocce da scavo per entrambe le tratte, poiché in alcuni casi sono necessarie compensazioni.



				B2	C	TOTALE
SCAVI	A	Volume totale scavi	m3	3,988,934	13,393,120	17,382,054
	B	di cui vegetale	m3	437,751	1,050,897	1,488,648

FABBISOGNI	C	Inerti da rilevato e/o pregiati	m3	1,979,918	1,436,120	3,416,038
	D	Inerti da riempimento	m3	951,236	1,725,267	2,676,503
	E	Vegetale	m3	208,620	516,068	724,688
	F	Conglomerato bituminoso	m3	132,340	249,957	382,297
	G	Misto granulare stabilizzato	m3	121,540	104,935	226,475
	H	Misto cementato	m3	108,061	263,254	371,315
	I	Conglomerato cementizio	m3	419,700	1,447,710	1,867,410

BILANCIO	L=A-B-C-D-F-G-H-I	Inerti da rilevato, pregiati e non pregiati	m3	-161,612	7,114,980	6,953,368
	M=B-E	Vegetale	m3	229,131	534,829	763,960

*Tabella 5-1 - Bilancio terre*

Si precisa che il volume di vegetale proveniente dagli scavi è stato stimato sulla base delle indagini geognostiche e non desunto da voci di computo. Secondo le indicazioni delle indagini, infatti, il terreno vegetale è stato stimato in circa 50 cm, mentre lo scotico da computo è pari a soli 20 cm.

Nel complesso si constata come il bilancio globale evidenzi che a fronte di circa 17.400.000 m<sup>3</sup> di scavi circa il 56% sarà riutilizzato in cantiere mentre la restante parte sarà ceduta ai destinatari individuati nel successivo Cap. 6.2

Si chiarisce che il bilancio delle terre e rocce da scavo del Progetto esecutivo differisce da quello del Progetto definitivo a causa di:

- redazione del progetto esecutivo su un rilievo topografico aggiornato;
- modifica della modalità di realizzazione di alcune opere (ad esempio la galleria Montegrappa) per tenere conto della litologia;
- ottimizzazioni previste in fasi di progetto esecutivo.

In relazione alla realizzazione delle opere di bonifica descritte ai paragrafi 2.7 e 3.4.1 si chiarisce che i volumi di terreno derivanti da tali attività non sono stati computati nel presente bilancio, in quanto saranno gestiti come rifiuti e conferiti a discarica.

## **5.4 Cronoprogramma**

I lavori avranno una durata complessiva di 38 mesi, pertanto il PUT avrà la stessa durata. Considerato che le prime lavorazioni ad iniziare comporteranno la rimozione del suolo agrario ed il suo accumulo nelle aree di deposito temporaneo, mentre le ultime lavorazioni riguarderanno le ricomposizioni delle aree di cantiere, la durata dei depositi temporanei non può che coincidere con la durata del PUT cioè 38 mesi.

Il cronoprogramma sintetico dei lavori è riportato nella seguente Figura 5-2.

**Autostrada Pedemontana Lombarda**  
Riepilogo programma dei lavori

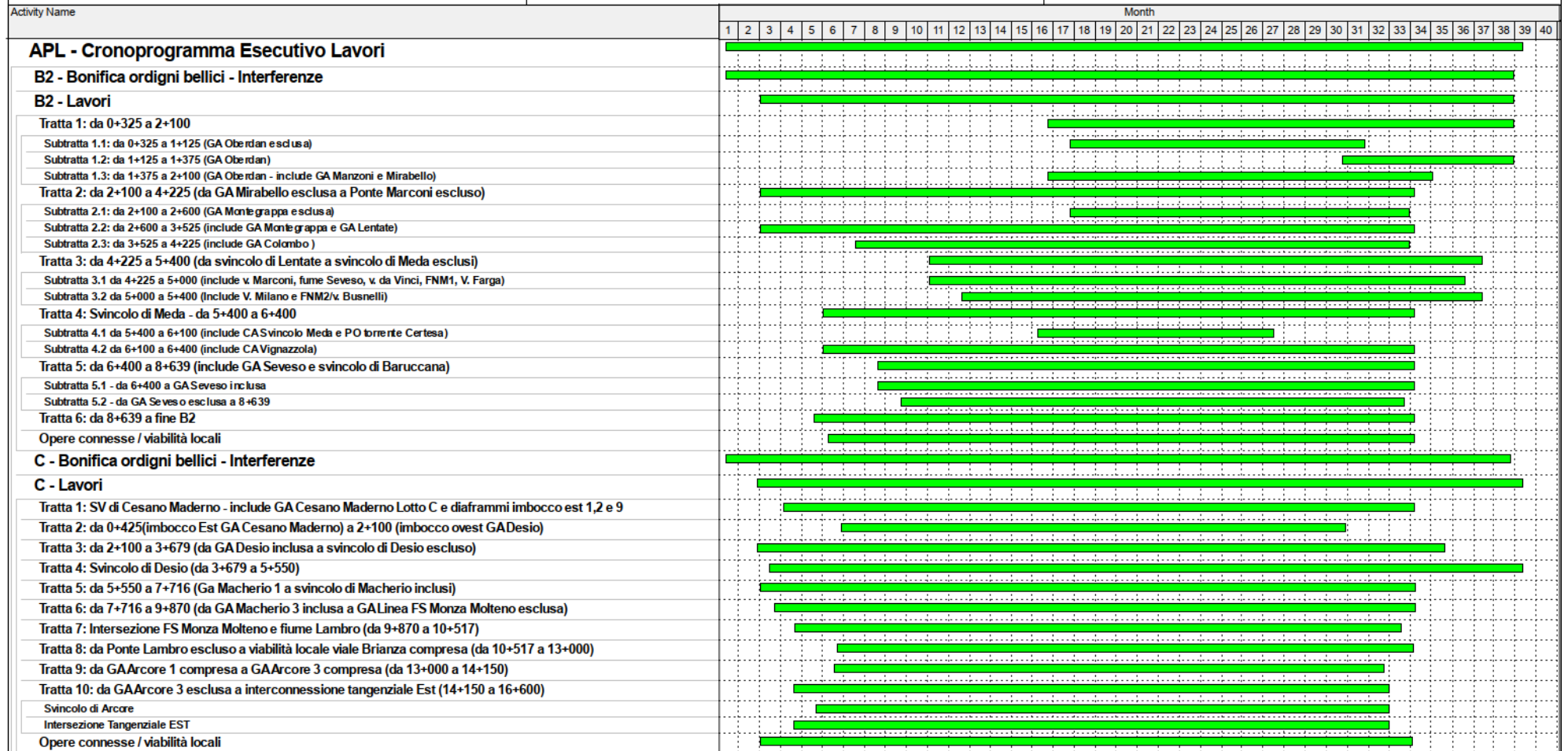


Figura 5-2 – Cronoprogramma sintetico dei lavori

## 6 Ubicazione dei siti di riutilizzo

Come illustrato in precedenza, circa il 56% dei materiali provenienti dagli scavi verrà riutilizzato nell'ambito del cantiere dell'infrastruttura<sup>2</sup> per la realizzazione dei rilevati, per i reinterri e rinverdimenti, o quali materiali aridi. E' evidente quindi che in questo caso l'area di utilizzo coincide con l'area di produzione.

I materiali in esubero rispetto ai fabbisogni del cantiere saranno invece destinati al conferimento presso siti di cava dove verranno utilizzati per le ricomposizioni ambientali<sup>3</sup>.

### 6.1 Riutilizzo in cantiere

Come già illustrato in precedenza parte dei materiali provenienti dagli scavi verrà riutilizzato nell'ambito del cantiere dell'infrastruttura per la realizzazione dei rilevati, per i reinterri e rinverdimenti, o quali materiali aridi (inerti pregiati).

Di seguito a titolo esemplificativo sono riportate due sezioni tipologiche relative al riutilizzo dei materiali: sulle scarpate, sia nei tratti in rilevato sia nei tratti in trincea, i terreni vegetali, nella realizzazione dei rilevati gli inerti non pregiati, gli inerti pregiati sia nei tratti in rilevato che in trincea.

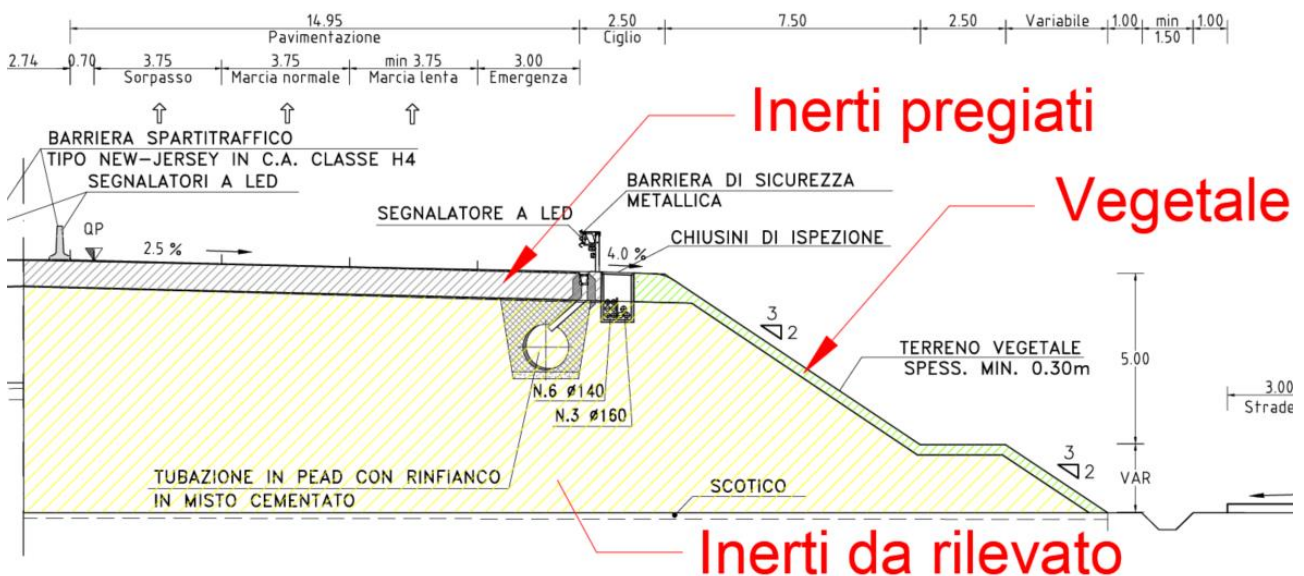


Figura 6-1 – Sezione tipologica rilevato

<sup>2</sup> Ai sensi del Titolo IV del D.lgs. 120/2017

<sup>3</sup> Ai sensi del Titolo II del D.lgs. 120/2017

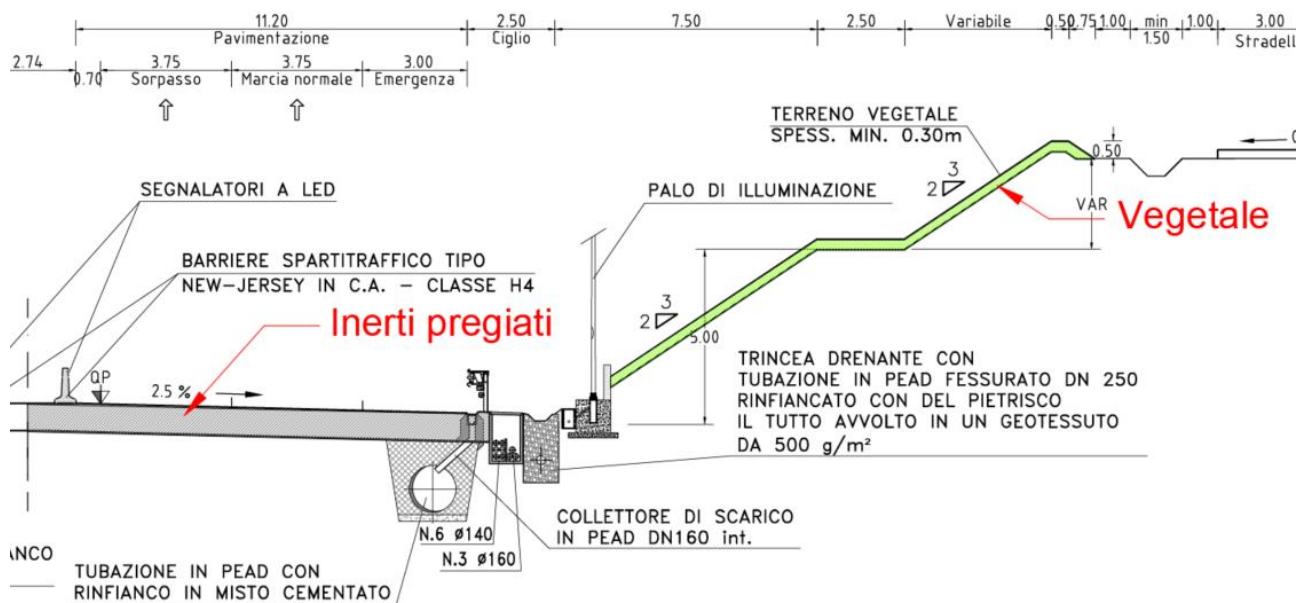


Figura 6-2 – Sezione tipologica in trincea

Per quello che riguarda i requisiti di qualità ambientale, sulla base delle indagini eseguite, i materiali scavati potranno essere utilizzati nel sito di produzione senza particolari accorgimenti.

Si precisa che, i volumi derivanti dall'escavazione di terreni che hanno evidenziato superamenti della colonna A della Tabella 1 dell'allegato 5 alla Parte IV del Titolo V del D.lgs 152/2006 e smi, saranno prioritariamente riutilizzati in sito, ma soltanto per le aree la cui destinazione non sia di tipo a fruizione pubblica (aree verdi e/o rinaturazioni). A proposito delle aree interessate dalla presenza di tali materiali si veda il successivo paragrafo 7.3.1.

In tal modo tutti i materiali in uscita dal sito di produzione avranno le caratteristiche ambientali della colonna A e potranno essere utilizzati nel recupero morfologico delle cave o come materiali in sostituzione agli inerti di cava con qualsiasi destinazione d'uso prevista.

Di seguito, quindi, vengono illustrati i diversi tipi di riutilizzo.

### 6.1.1 Operazione di utilizzo per rilevati

Una parte del materiale è essenzialmente caratterizzato dalla presenza di ghiaie e sabbie variamente miscelate. Lo studio geologico e le analisi geotecniche eseguite hanno evidenziato la presenza di materiali definiti inerti riutilizzabili ma non idonei per la produzione di aggregati per la produzione di calcestruzzo, conglomerato bituminoso e stabilizzato e/o misto cementato. Tali materiali risultano comunque idonei per la costruzione dei rilevati stradali.

Tali materiali, la cui curva granulometrica deve rispondere a precise norme, possono essere costituiti da ghiaie tout-venant o da inerti da frantumazione. A tale proposito la norma UNI-CNR 10006/1963 precisa che come materiale per sottfondi stradali può essere impiegato il *materiale di scavo o di riporto che abbia subito o meno un idoneo processo di miglioramento*. Gli inerti da frantumazione

(derivanti dagli scavi), rientrano nella categoria delle terre stabilizzate non corrette di *Tipo II*. Infatti, per tale tipo si intendono *terre in cui l'aggregato grosso e medio è costituito da elementi teneri che per effetto del costipamento si frantumano assumendo, dopo la posa in opera un aspetto granulometrico completamente diverso da quello iniziale*. Appartengono a tali tipi di terreni, ghiaie, brecce calcaree tenere, detriti di arenarie, tufi, pozzolane, ecc.

In linea generale sono considerati accettabili terreni delle classi A1-a, A1,b, A2-4, A2-5 e A3 della classificazione H.R.B. AASHTO M 145-2003.

### 6.1.2 Operazioni di utilizzo in sostituzione del materiale da cava

Lo studio geologico e le analisi geotecniche eseguite hanno evidenziato la presenza di una frazione, seppur limitata, materiali idonei per la produzione di aggregati per la produzione di calcestruzzo, conglomerato bituminoso, misto stabilizzato e/o misto cementato. Tali materiali sono definiti nel bilancio delle terre "inerti pregiati". Un esempio di utilizzo di tali materiali per il pacchetto stradale è riportato in Figura 6-3.

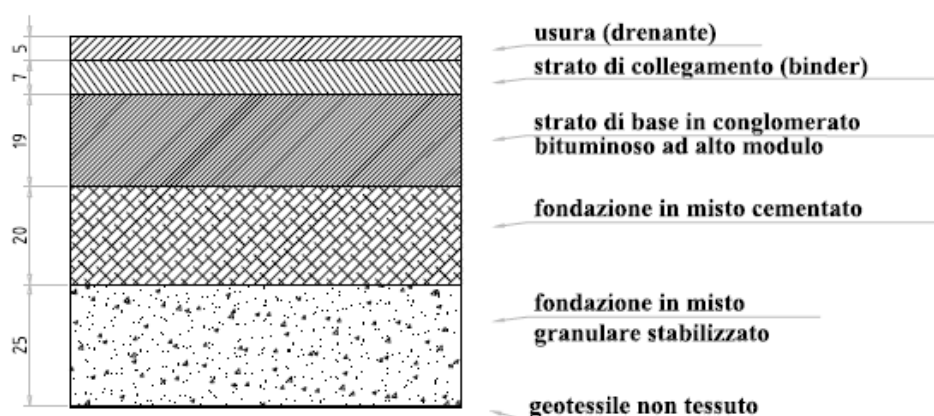


Figura 6-3 – Tipologico del pacchetto stradale

Per il riutilizzo come aggregati in genere gli inerti pregiati hanno necessità di una riduzione granulometrica e di una successiva vagliatura per la produzione di fusi granulometrici idonei alla trasformazione in materiale riutilizzabile nelle fasi di produzione di calcestruzzo, conglomerati bituminosi e/o misto cementato. L'attività di riduzione granulometrica avviene attraverso la macinatura; la vagliatura avviene attraverso la setacciatura o selezione granulometrica; tale attività è svolta dagli impianti di prima trasformazione denominati in genere "frantoi". Tale attività rispetta la normativa essendo una «normale pratica industriale» di cui all'art. 2 comma 1-o del Dlgs 120/2017: *costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca*

*alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale;*

Dall'allegato 3 del Dlgs 120/2017: *Tra le operazioni più comunemente effettuate che rientrano nella normale pratica industriale, sono comprese le seguenti:*

- *la selezione granulometrica delle terre e rocce da scavo, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici;*
- *la riduzione volumetrica mediante macinazione;*
- *la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione delle terre e rocce da scavo al fine di conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.*

*Mantengono la caratteristica di sottoprodotto le terre e rocce da scavo anche qualora contengano la presenza di pezzature eterogenee di natura antropica non inquinante, purché rispondente ai requisiti tecnici/prestazionali per l'utilizzo delle terre nelle costruzioni.*

Tra le normali pratiche industriali rientra, inoltre la stabilizzazione, che avviene mediante l'utilizzo di una macchina spandilegante che opererà direttamente sul fronte di avanzamento lavori e prevederà prevedere la simultaneità delle operazioni di spandimento della calce e successiva miscelazione con il materiale, evitando di superare i 15 minuti di latenza.

### **6.1.3 Operazione di utilizzo per reinterri e rimodellazioni**

Il materiale scavato che non potrà essere riutilizzato né quale inerte da rilevato né come inerte pregiato potrà essere riutilizzato per i riempimenti in genere.

I terreni a granulometria fine non recuperabili come inerti pregiati o come materiali da rilevato trovano riutilizzo dei rinterri laterali alle opere d'arte, nella costruzione delle dune e nella realizzazione di argini ed arginelli aventi anche finalità idraulica.

### **6.1.4 Riutilizzo del terreno vegetale**

Il terreno vegetale potrà essere riutilizzato per la ricopertura delle scarpate sia in rilevato che in trincea, oltre che per la ricostituzione della coltre vegetale nelle aree da rinaturare.

## **6.2 Riutilizzo in siti esterni al cantiere**

Il materiale di scavo in esubero rispetto ai fabbisogni del cantiere verrà destinato in parte presso siti di cava dove verranno utilizzati per le ricomposizioni ambientali e in parte verso impianti di trasformazione dove verranno utilizzati per la produzione di inerti in sostituzione di materiali di cava. Talora le aree di cava coincidono con gli impianti.

Nell'allegato "ECNB2000GE00130TV002A01 - Documentazione siti di conferimento – Allegati" si riportano i documenti relativi alle autorizzazioni delle singole cave e le dichiarazioni di disponibilità dei titolari.



Va, tuttavia, precisato che numerose cave, soprattutto nella Città Metropolitana di Milano presentano autorizzazioni con scadenza al 12/11/2023 o al 12/05/2024. Tale scadenza è legata alla tardiva approvazione del Piano cave della Città metropolitana di Milano, approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n. XI/2501 del 28 giugno 2022. Nelle more della approvazione del nuovo Piano cave, infatti l'Ente non aveva la possibilità rilasciare nuove autorizzazioni, ma soltanto di prorogare le autorizzazioni in essere.

Nel presente Piano di Utilizzo si è scelto di inserire anche le cave con autorizzazioni prossime alla scadenza sulla base delle seguenti considerazioni:

- tutte le cave con autorizzazione scaduta o in scadenza sono inserite nella pianificazione provinciale di settore, recentemente approvata, che ha conferito nuovi volumi autorizzabili; per tale motivo non possono ottenere un'ulteriore proroga ma devono presentare o hanno già presentato una nuova richiesta di autorizzazione.
- si tratta in tutti i casi di ditte attive sul territorio e di cave in attività da diverso tempo (per alcune addirittura da decenni) per le quali, peraltro, la necessità di completare le attività di ripristino delle cave pregresse è acclarata dalla stessa pianificazione di settore.
- si ritiene, quindi, che la prosecuzione di tali attività possa essere data per scontata, salvo effettuare le opportune verifiche all'atto dell'inizio del conferimento.
- per i motivi sopra esposti si ritiene che la disponibilità a ricevere il materiale di scavo espressa dalle Ditte possa essere considerata accettabile anche in assenza di una autorizzazione che copra tutto il periodo previsto dagli scavi.

Preliminarmente all'avvio delle attività di conferimento si provvederà a fornire la documentazione amministrativa aggiornata delle cave.

I volumi complessivi di inerti conferibili presso le cave per la ricomposizione ambientale sono riportati in Tabella 6-1, mentre in Tabella 6-2 sono riportati i volumi di inerti conferibili presso impianti di trasformazione dove verranno utilizzati per la produzione di inerti in sostituzione di materiali di cava.

Società	Provincia	Comune	Cava	Volumi conferibili (mc)
Monvilbeton	MI	Pero	ATEg30	150,000
Eges	MI	Paderno Dugnano (EGES)	ATEg14	150,000
Ecoter	MI	Arluno	Rg14	60,000
Cave San Lorenzo	MI	San Vittore Olona Cave San Lorenzo	ATEg5	150,000
Monvilbeton	MI	Assago	Rg11	450,000
Monvilbeton	MI	Senago	ATEg16	150,000
Nuova Demi	MI	Vaprio d'Adda	ATEg18	600,000
Vitali	MB	Caponago	ATEg36	600,000
	BG	Calusco d'Adda	ATEg31	600,000
Holcim	VA	Gorla Minore	ATEg5	731,000
	LC	Bulciago (Rio Gambaione)	Miniera	750,000
Cave Fusi	VA	Uboldo	ATEg3	450,000
Cave Merlini	MI	Trezzano sul Naviglio	ATEg32-C1	150,000



Società	Provincia	Comune	Cava	Volumi conferibili (mc)
Foti	CO	Bulgarograsso	CO_A02 ATEg13	18,000
Cave del Ticino	VA	Lonate Pozzolo	ATEg1	225,000
Cave Riunite	VA	Somma Lombardo	ATEg8	225,000
Italcave 2000	CO	Cucciago	CO-A01 ATEg1	120,000
<b>Totale</b>				<b>5,579,000</b>

Tabella 6-1 - Volumi di inerti conferibili presso le cave per la ricomposizione ambientale

Società		Impianto	Codifica cava	Volumi conferibili (mc)
Monvilbeton	MI	Pero	ATEg30	450,000
Eges	MI	Paderno Dugnano (EGES)	ATEg14	450,000
Monvilbeton	MI	Assago	Rg11	450,000
Monvilbeton	MI	Senago	ATEg16	450,000
Cave San Lorenzo	MI	San Vittore Olona	ATEg5	450,000
Nuova Demi	MI	Vaprio d'Adda	ATEg18	360,000
Vitali	MB	Caponago	ATEg36	600,000
	BG	Calusco d'Adda	ATEg31	600,000
Holcim	VA	Gorla Minore	ATEg5	150,000
	MI	Peschiera Borromeo	ATEg26	200,000
	MI	Pioltello	ATEg25	200,000
Cave Fusi	VA	Uboldo	ATEg3	750,000
Bellasio	MI	Pregnana M.se	Rg13	190,000
Cave Merlini	MI	Zibido San Giacomo	ATEg32-C1	450,000
Foti	CO	Bulgarograsso	CO_A02	180,000
Cave del Ticino	VA	Lonate Pozzolo	ATEg1	750,000
Cave Riunite	VA	Somma Lombardo	ATEg8	750,000
<b>Totale</b>				<b>7,430,000</b>

Tabella 6-2 - Volumi di inerti conferibili presso impianti di trasformazione dove verranno utilizzati per la produzione di inerti in sostituzione di materiali di cava

Di seguito si riportano le descrizioni dei siti di cava e/o impianti individuati. Le distanze indicate sono riferite alla viabilità utilizzata per raggiungere l'area dei lavori

### 6.2.1 Cava ATEg36 – Caponago (MB)

Il primo sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava ATEg36, ubicata in Comune di Caponago (MB), ad una distanza di circa 13 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta Vitali S.p.A.. con sede a in via Lombardia a Peschiera Borromeo ed è dotata di un impianto di lavorazione inerti. La ditta è titolare di autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Monza Brianza n° 126 del 28-01-2022) come proroga di una precedente autorizzazione. L'autorizzazione ha validità fino al 31/12/2026.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 600.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 600.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia in corso di coltivazione per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale.

In Figura 6-4 si riporta l'ortofoto dell'area di cava e dell'impianto.

Si tratta di una cava a fossa che viene coltivata per ribanche successive con contemporaneo riempimento della porzione già scavata.



*Figura 6-4 – Ortofoto dell'impianto e dell'area di cava di Caponago*

### **6.2.2 Cava ATEg5 – San Vittore Olona - MI**

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava ATEg5, ubicata nei comuni di San Vittore Olona, Cerro Maggiore e Parabiago (MI), ad una distanza di circa 30 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Società Cave di San Lorenzo S.r.l. con sede in via Matteotti, 26 a Cusano Milanino.

La cava al momento è autorizzata fino al 12/11/2023, in virtù della autorizzazione rilasciata dalla Città Metropolitana di Milano n° 6920 del 04/10/2022. La ditta ha avviato la procedura per richiedere la proroga dell'autorizzazione vigente. La Città Metropolitana di Milano ha comunicato che la nuova proroga sarà assentita al massimo fino al 12/5/2024.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 150.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 450.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia in corso di coltivazione per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale.

In Figura 6-5 si riporta l'ortofoto della cava.

Si tratta di una cava a fossa che viene coltivata per ribanche successive con contemporaneo riempimento della porzione già scavata.



*Figura 6-5 – Ortofoto Cava ATEg5 – San Vittore Olona*

### **6.2.3 Cava ATEg14 – Paderno Dugnano - MI**

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava ATEg14, ubicata in Comune di Paderno Dugnano (MI), ad una distanza di circa 21 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta E.G.E.S. estrazione ghiaia e sabbia S.p.A. con sede in via Vittorio Veneto, 8, a Bresso (MI).

La cava al momento è autorizzata fino al 12/11/2023, in virtù della proroga concessa dalla Città Metropolitana di Milano rispetto all'autorizzazione n° 3401 del 14/05/2018. La ditta ha avviato la procedura per richiedere la proroga dell'autorizzazione vigente. La Città Metropolitana di Milano ha comunicato che la nuova proroga sarà assentita al massimo fino al 12/5/2024.



La ditta provvederà a richiedere una nuova autorizzazione poiché l'ATE è inserito nel Piano cave della Provincia di Milano<sup>4</sup> con nuove disponibilità estrattive per 1.000.000 m<sup>3</sup> di ghiaie.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 150.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 450.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia in corso di coltivazione per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale. Si tratta di una cava a fossa che viene coltivata per ribanche successive con contemporaneo riempimento della porzione già scavata.

In Figura 6-6 si riporta l'ortofoto della cava.



*Figura 6-6 – Ortofoto Cava ATEg14 Paderno Dugnano*

#### **6.2.4 Cava ATEg16 – Senago - MI**

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava Rg11, ubicata in Comune di Senago (MI), ad una distanza di circa 26 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta Monvilbeton S.r.l. con sede in via Matteotti, 26 a Cusano Milanino (MI).

---

<sup>4</sup> Il Piano Cave della Città metropolitana di Milano è stato approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n. XI/2501 del 28 giugno 2022

La cava al momento è autorizzata fino al 12/11/2023, in virtù della proroga concessa dalla Città Metropolitana di Milano rispetto all'autorizzazione n° 5433 del 30/07/2019. La ditta ha avviato la procedura per richiedere la proroga dell'autorizzazione vigente. La Città Metropolitana di Milano ha comunicato che la nuova proroga sarà assentita al massimo fino al 12/5/2024.

La ditta, inoltre, ha avviato la procedura per richiedere l'autorizzazione poiché l'ATE è inserito nel Piano cave della Provincia di Milano con un volume di 790.000 m<sup>3</sup>.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 150.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 450.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale. Si tratta di una cava a fossa che viene coltivata per ribanche successive con contemporaneo riempimento della porzione già scavata.

In Figura 6-7 si riporta l'ortofoto della cava.



*Figura 6-7 – Ortofoto Cava ATEg16 Senago*



## 6.2.5 Cava ATEg18 – Vaprio d’Adda - MI

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava ATEg18, ubicata in Comune di Vaprio d’Adda (MI), ad una distanza di circa 40 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta Nuova Demi con sede in via Padergnone, 33, a Zanica (BG).

La ditta cava al momento è autorizzata fino al 12/05/2024, in virtù della proroga concessa dalla Città Metropolitana di Milano rispetto alle autorizzazioni n° 12/2021 del 30/03/2021 e 10/2022 del 30/03/2022.

La ditta provvederà a richiedere una nuova autorizzazione poiché l’ATE è inserito nel Piano cave della Provincia di Milano con nuove disponibilità estrattive per 1.500.000 m<sup>3</sup> di ghiaie.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 600.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava.

Si tratta di una cava di ghiaia in corso di coltivazione per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale. Si tratta di una cava a fossa con contemporaneo riempimento della porzione già scavata.

In Figura 6-8 si riporta l’ortofoto della cava.



*Figura 6-8 – Ortofoto Cava ATEg18 Vaprio d’Adda*

## 6.2.6 Cava ATEg30 – Pero - MI

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava ATEg30, ubicata in Comune di Pero (MI), ad una distanza di circa 24 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta Monvilbeton S.r.l. con sede in via Matteotti, 26 a Cusano Milanino (MI).

La ditta cava al momento ha avviato la procedura per richiedere la proroga dell'autorizzazione vigente. La Città Metropolitana di Milano ha comunicato che la nuova proroga sarà assentita al massimo fino al 12/5/2024. La Ditta, inoltre sta predisponendo la nuova domanda di autorizzazione poiché l'ATE è inserito nel Piano cave della Provincia di Milano con un volume di 1.250.000 m<sup>3</sup> ed è già stato approvato il relativo Progetto di gestione produttiva.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 150.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 450.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia sotto falda, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale.

In Figura 6-9 si riporta l'ortofoto della cava.



Figura 6-9 – Ortofoto Cava ATEg30 Pero



### 6.2.7 Cava ATEg32 – Trezzano sul Naviglio - MI

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava ATEg32, ubicata in Comune di Trezzano sul Naviglio (MI), ad una distanza di circa 34 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta Cave Merlini S.r.l. con sede Foro Buonaparte, 57 a Milano.

La cava al momento è autorizzata fino al 12/05/2024, in virtù della proroga concessa dalla Città Metropolitana di Milano rispetto all'autorizzazione n° 12517/2014 del 11/12/2014.

La ditta provvederà a richiedere una nuova autorizzazione poiché l'ATE è inserito nel Piano cave della Provincia di Milano con nuove disponibilità estrattive per 1.900.000 m<sup>3</sup> di ghiaie.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 150.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 600.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia sotto falda in corso di coltivazione per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale delle scarpate. In Figura 6-10 si riporta l'ortofoto della cava.



*Figura 6-10 – Ortofoto Cava ATEg32 Trezzano sul Naviglio*



### 6.2.8 Cava Rg11 – Assago - MI

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava Rg11, ubicata in Comune di Assago (MI), ad una distanza di circa 51 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta Monvilbeton S.r.l. con sede in via Matteotti, 26 a Cusano Milanino (MI).

La cava al momento è autorizzata fino al 12/11/2023, in virtù della autorizzazione rilasciata dalla Città Metropolitana di Milano n° 6949/2017. La ditta ha avviato la procedura per richiedere la proroga dell'autorizzazione vigente. La Città Metropolitana di Milano ha comunicato che la nuova proroga sarà assentita al massimo fino al 12/5/2024.

La ditta ha avviato la procedura per richiedere l'autorizzazione poiché l'ATE è inserito nel Piano cave della Provincia di Milano con un volume di oltre 400.000 m<sup>3</sup>.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 450.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 450.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia sotto falda, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale delle scarpate.

In Figura 6-11 si riporta l'ortofoto della cava.



*Figura 6-11 – Ortofoto Cava Rg11 Assago*

### 6.2.9 Cava Rg14 – Arluno

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava Rg14 , ubicata in Comune di Arluno (MI), ad una distanza di circa 30 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta Inerti Ecoter SGA S.r.l.. con sede a via per Pogliano, 110 ad Arluno (MI) La ditta è titolare di autorizzazione rilasciata dalla Città metropolitana di Milano n° 5365 del 04/07/2023.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 60.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale delle scarpate della cava. Si tratta di una cava di ghiaia in corso di coltivazione sotto falda per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale delle scarpate.

In Figura 6-12 si riporta l'ortofoto della cava.



*Figura 6-12 – Ortofoto Cava Rg14 Arluno*



### 6.2.10 Cava ATEg1 Lonate Pozzolo - VA

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava ATEg1, ubicata in Comune di Lonate Pozzolo (VA), ad una distanza di circa 45 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta Cave del Ticino S.r.l. con sede in via San Siro 1 a Lonate Pozzolo (VA). La ditta è titolare di autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Varese n° 92 del 12/01/2011 e prorogata con atto 437 del 13/03/2019 fino al 25/11/2028 per il recupero ambientale.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 225.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 750.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia in corso di coltivazione per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale. Si tratta di una cava a fossa che viene coltivata per ribanche successive con contemporaneo riempimento della porzione già scavata.

In Figura 6-13 si riporta l'ortofoto della cava.



*Figura 6-13 – Ortofoto Cava ATEg1 Lonate Pozzolo*

### 6.2.11 Cava ATEg3 – Uboldo - VA

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava ATEg3, ubicata in Comune di Uboldo (VA), ad una distanza di circa 22 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta Cava Fusi S.r.l.. con sede in via IV Novembre a Uboldo (VA). La ditta è titolare di autorizzazione rilasciata dalla Provincia di n° 1009 del 27/06/2019.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 450.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 750.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia in corso di coltivazione per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale. Si tratta di una cava a fossa che viene coltivata per ribanche successive con contemporaneo riempimento della porzione già scavata.

In Figura 6-14 si riporta l'ortofoto della cava.



*Figura 6-14 – Ortofoto Cava ATEg3 Uboldo*



### 6.2.12 Cava ATEg5 – Gorla Minore - VA

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è il polo estrattivo ATEg5 , ubicato nei comuni di Comune di Gorla Minore, Marnate e Cislago (VA), ad una distanza di circa 17 Km dal sito di produzione. In realtà il Polo estrattivo comprende anche una cava esaurita in Comune di Rescaldina (MI) per cui il Comune ha autorizzato il recupero mediante riempimento. Il sito ospita anche un impianto per la lavorazione degli inerti

La cava è di proprietà della Ditta Holcim aggregati calcestruzzi S.r.l. con sede in P.le Cadorna a Milano. La ditta è titolare di autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Varese n° 2029 del 6/11/2019. L'autorizzazione ha validità fino al 25/11/2025. L'autorizzazione al recupero dell'area di cava a Rescaldina è stata rilasciata dal Comune con Permesso di Costruire Prot. 3382/2019.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 731.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 150.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia in corso di coltivazione per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale.

In Figura 6-15 si riporta l'ortofoto della cava.

Si tratta di una cava a fossa che viene coltivata per ribanche successive con contemporaneo riempimento della porzione già scavata.



*Figura 6-15 – Ortofoto ATEg5 Varese*

### 6.2.13 Cava ATEg8 Somma Lombardo - VA

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava ATEg8, ubicata in Comune di Somma Lombardo (VA), ad una distanza di circa 36 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta Cave Riunite S.r.l. con sede in via Facchinetti a Somma Lombardo (VA). La ditta è titolare di autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Varese n° 4431 del 15/11/2010 e prorogata con atto 436 del 13/03/2019 fino al 25/11/2028 per il recupero ambientale.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 225.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 750.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia in corso di coltivazione per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale. Si tratta di una cava a fossa che viene coltivata per ribanche successive con contemporaneo riempimento della porzione già scavata.

In Figura 6-16 si riporta l'ortofoto della cava.

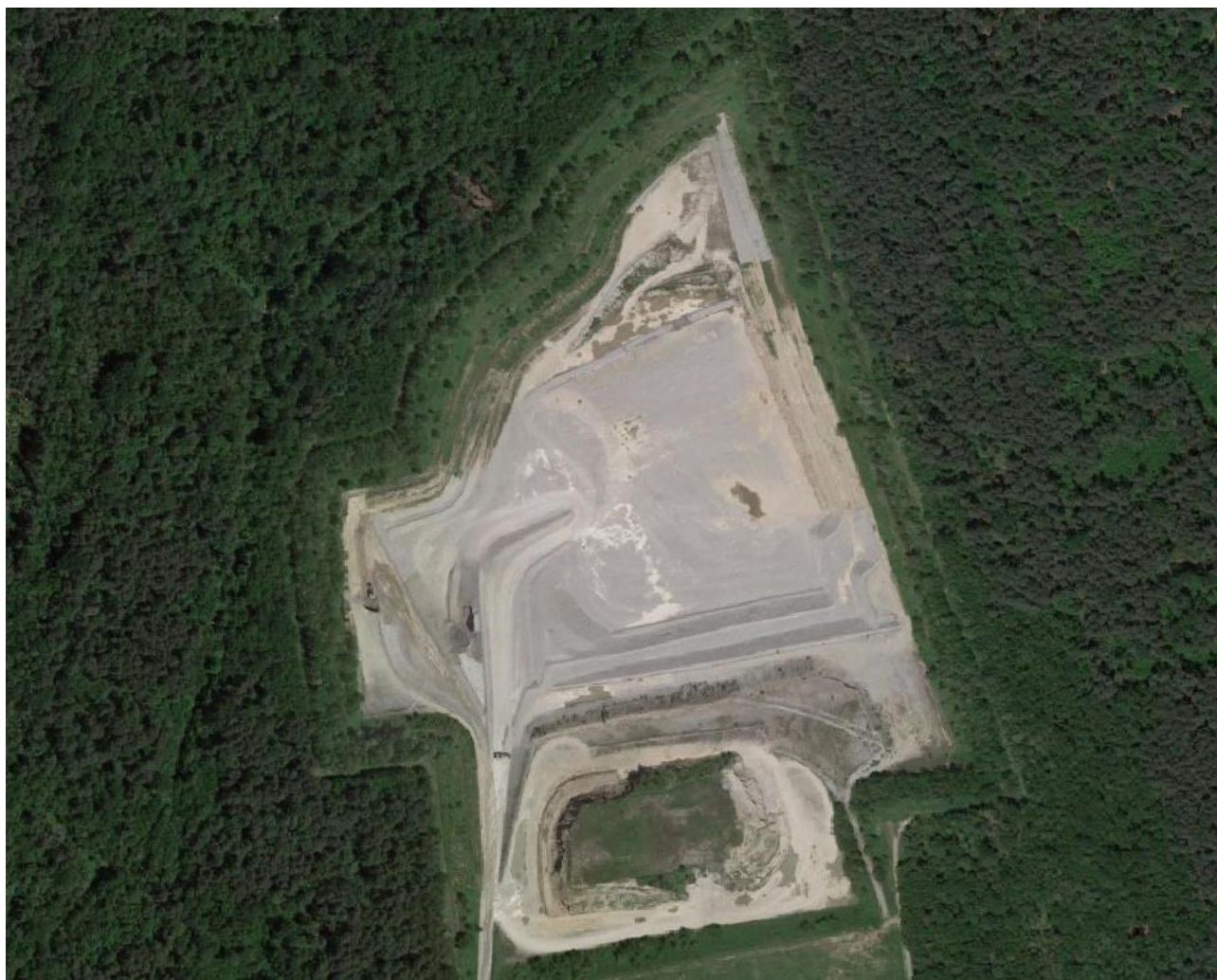


Figura 6-16 – Ortofoto Cava ATEg8 Somma Lombardo



#### 6.2.14 Cava ATEg31 - Calusco d'Adda – BG

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava ATEg31, ubicata in Comune di Calusco d'Adda (BG), ad una distanza di circa 35 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta Vitali S.p.A.. con sede a in via Lombardia a Peschiera Borromeo ed è dotata di un impianto di lavorazione inerti. La ditta è titolare di autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Bergamo D.D. n. 1938 del 19/09/2014 e successiva autorizzazione D.D. n. 659 del 24/03/2021.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 600.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 600.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia in corso di coltivazione per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale.

In Figura 6-17 si riporta l'ortofoto della cava.

Si tratta di una cava a fossa che viene coltivata per ribanche successive con contemporaneo riempimento della porzione già scavata.



*Figura 6-17 – Ortofoto Cava Calusco*

### 6.2.15 Cava ATEg1 Cucciago - CO

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava ATEg1, ubicata in Comune di Cucciago (CO), ad una distanza di circa 17 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Ditta Italcave 2000 S.R.L. con sede in via Montina, 50 a Cucciago (CO). La ditta è titolare di autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Como n° 83/2017 del 13/12/2017. Inoltre la Ditta ha già ottenuto un'autorizzazione PAUR Provinciale in data 21/12/2022 a cui farà seguito una variante attuativa.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 120.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava.

Si tratta di una cava di ghiaia in corso di coltivazione per la produzione di ghiaia, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale. Si tratta di una cava a fossa che viene coltivata per ribanche successive con contemporaneo riempimento della porzione già scavata. In Figura 6-18 si riporta l'ortofoto della cava.



*Figura 6-18 – Ortofoto Cava ATEg1 Cucciago*



### 6.2.16 Cava ATEg13 – Bulgarograsso - CO

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Cava ATEg13, ubicata in Comune di Bulgarograsso (CO), ad una distanza di circa 15 Km dal sito di produzione.

La cava è di proprietà della Impresa Foti S.r.l. con sede in via per Guanzate a Bulgarograsso (CO). La ditta è titolare di autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Como n° 142/2023 che proroga precedenti autorizzazioni fino al 28/10/2028.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 18.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della cava e 180.000 m<sup>3</sup> da gestire presso l'impianto di lavorazione.

Si tratta di una cava di ghiaia in corso di coltivazione per la produzione di inerti, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale. Si tratta di una cava a fossa pressoché esaurita in corso di ritombamento.

In Figura 6-19 si riporta l'ortofoto della cava.



*Figura 6-19 – Ortofoto Cava ATEg13 Bulgarograsso*

### 6.2.17 Miniera di Rio Gambaione - LC

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è la Miniera Rio Gambaione, che ricade nei comuni di Bulciago e Cassago Brianza (LC), ad una distanza di circa 20 Km dal sito di produzione.

La Miniera, di proprietà della Ditta Holcim Italia S.p.A. con sede in P.le Cadorna a Milano è stata autorizzata con decreto della Regione Lombardia n° 11006 del 11/07/2005 e con scadenza del recupero ambientale entro il 13/09/2025.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 750.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale della miniera.

Si tratta di una miniera di marna da cemento, in cui le terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere verranno utilizzate per la ricomposizione ambientale. Si tratta di una miniera a fossa che viene coltivata per ribanche successive con contemporaneo riempimento della porzione già scavata.

In Figura 6-20 si riporta l'ortofoto della miniera.



*Figura 6-20 – Ortofoto Miniera Rio Gambaione*

### **6.2.18 Impianto di Pioltello – MI**

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è l'impianto di Pioltello (MI) ubicato all'interno dell'ATEg25 di proprietà della Ditta Holcim Aggregati Calcestruzzi con sede in piazzale Cadorna, 6 a Milano.



L'impianto è inserito in un'area di cava che al momento è autorizzata fino al 12/05/2023, in virtù della proroga concessa dalla Città Metropolitana di Milano rispetto all'autorizzazione n° 3097 del 18/03/2013.

La ditta provvederà a richiedere una nuova autorizzazione poiché l'ATE è inserito nel Piano cave della Provincia di Milano con nuove disponibilità estrattive per 4.500.000 m<sup>3</sup> di ghiaie.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 200.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo da gestire presso l'impianto di lavorazione.

In Figura 6-21 si riporta l'ortofoto dell'impianto.



*Figura 6-21 – Ortofoto dell'impianto di Pioltello*

### **6.2.19 Impianto di Peschiera Borromeo – MI**

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è l'impianto di Peschiera Borromeo (MI) ubicato all'interno dell'ATEg26 di proprietà della Ditta Fratelli Manara & C. S.r.l. con sede in piazzale Cadorna, 6 a Milano.

L'impianto è inserito in un'area di cava che al momento è autorizzata fino al 12/05/2023, in virtù della proroga concessa dalla Città Metropolitana di Milano rispetto all'autorizzazione n° 167 del 14/01/2021.

La ditta provvederà a richiedere una nuova autorizzazione poiché l'ATE è inserito nel Piano cave della Provincia di Milano<sup>5</sup> con nuove disponibilità estrattive per 1.500.000 m<sup>3</sup> di ghiaie.

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 200.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo da gestire presso l'impianto di lavorazione.

In Figura 6-22 si riporta l'ortofoto dell'impianto.



*Figura 6-22 – Ortofoto dell'impianto di Peschiera Borromeo*

---

<sup>5</sup> Il Piano Cave della Città metropolitana di Milano è stato approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n. XI/2501 del 28 giugno 2022



### 6.2.20 Impianto di Brembate - BG

Il sito indicato per il riutilizzo dei materiali di scavo è l'impianto di Brembate di proprietà della Ditta Nuova Demi S.p.A. con sede in via Padergnone, 33, a Zanica (BG).

La Ditta ha dichiarato la disponibilità a ricevere 360.000 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo da gestire presso l'impianto di lavorazione.

In Figura 6-23 si riporta l'ortofoto dell'impianto.



*Figura 6-23 – Ortofoto dell'impianto di Brembate*

## 7 Caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo

Per inquadrare la tipologia di materiali presenti nell'area in esame sono stati consultati gli studi bibliografici sull'area in esame. In particolare sono stati considerati i dati relativi alla qualità dei suoli. Nel Programma Regionale di bonifica delle aree inquinate - PRB (approvato con delibera di Giunta regionale n° 6408 del 23/05/2022 insieme all'Aggiornamento del Programma Regionale di Gestione (PRGR) dei Rifiuti) è contenuto un capitolo relativo alla qualità dei suoli e delle acque sotterranee. Il progetto, curato dal JRC di ISPRA, ha previsto la realizzazione e l'analisi di 156 campioni composti dello strato più superficiale del terreno (tra 0 e 30cm di profondità) nei soli suoli agricoli. I suoli analizzati ricadono complessivamente in 7 diverse categorie pedologiche, anche se la stragrande maggioranza ricade in sole 3 categorie: i) Luvisol – orizzonte superficiale povero in argilla localizzata tra la provincia di Mantova e quella di Brescia; ii) Cambisol, tipica della maggior parte dei suoli italiani e molto produttivi dal punto di vista agronomico, che in Lombardia sono presenti nella provincia di Mantova e Cremona, in quella di Pavia, ed al nord a ridosso della zona dei laghi e delle Prealpi; iii) Calcisol che presentano un significativo accumulo di carbonato di calcio, e generalmente si trovano in zone asciutte nella Pianura Padana centro-occidentale.

Per i gruppi pedologici con un numero sufficiente di campioni (una decina di campioni almeno) è stata effettuata l'analisi statistica delle concentrazioni di metalli/semimetalli per il confronto con i limiti del d.lgs. 152/06, riassunta in Tabella 4.1. di seguito riportata.

Tabella 4.1: Sintesi dei valori riscontrati in funzione della tipologia di suolo per gli elementi indagati (come 95° percentile della distribuzione dei valori campionari) e frequenza dei superamenti delle CSC osservati (rapporto conclusivo studio Soil mapping – JRC, 2015)

95° percentile (mg/kg)	Be	V	Co	As	Se	Cd	Sb	Tl	Pb	Cr	Cu	Ni	Zn	Hg	Sn
Cambisol nord	1,82	60	15,9	30	1,43	1,00	1,78	0,52	95	54	53	48	146		3,2
Cambisol sud	1,57	60	22	18	1,64	0,37	0,78	0,34	31	162	133	160	128		1,48
Luvisol	1,39	48	12,3	23	1,45	0,69	1,79	0,40	73	56	46	27	131		3,0
Calcisol	1,59	64	12,9	13,4	1,46	0,40	1,00	0,38	48	40	41	34	147		1,33
Tutta la Regione	1,61	65	21	21	1,54	0,47	1,44	0,42	60	70	66	52	145	0,19	2,4
CSC 152/06 A	2	90	20	20	3	2	10	1	100	150	120	120	150	1	1
CSC 152/06 B	10	250	250	50	15	15	30	10	1000	800	600	500	1500	5	350
N° superamenti a livello regionale (156 tot)															
A	1	0	17	23	2	1	0	2	3	6	7	14	12	0	89
B	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gli elementi che hanno più spesso superato i limiti di legge sono lo stagno (praticamente sempre al di sopra delle CSC della colonna A; da notare che il parametro stagno è attualmente sostituito da composti organostannici), il cobalto, il nichel, il piombo e l'arsenico. Ad eccezione di un singolo caso relativo proprio a quest'ultimo elemento, i superamenti riguardano il limite più restrittivo di colonna A del d.lgs. 152/2006. Il superamento del limite tabellare B è probabilmente sintomo di una contaminazione antropica.

Quando i superamenti riguardano il limite tabellare A al contrario è difficile stabilire se la causa sia naturale o antropica. Il fondo naturale degli elementi in esame dipende strettamente dal materiale parentale, da dove i suoli superficiali hanno origine, ed è quindi possibile che vi siano delle situazioni locali in cui i valori di fondo di determinati elementi, come per esempio l'arsenico, siano naturalmente più elevati di quanto stabilito dalle normative di riferimento.

In sintesi, pertanto, è possibile che superamenti di specifici metalli possano essere riconducibili ad un fondo naturale, ad esempio per i suoli Cambisol sono testimoniati superamenti per Co, Cr, Cu, Ni, Zn, per i Luvisol di arsenico.

E' stato considerato, inoltre, lo studio "Analisi del contenuto in rame e altri metalli nei suoli agricoli lombardi - RAMET" (Regione Lombardia, 2007) che ha considerato il contenuto di alcuni metalli (Cd, Cu, Ni, Pb, Zn e Mn) nei suoli della Lombardia, di cui di seguito si riportano alcune conclusioni.

I metalli la cui distribuzione è essenzialmente determinata da fattori naturali sono il Mn e il Ni. Entrambi mostrano deboli valori di arricchimento superficiale, confermati da una similitudine tra i parametri statistici dello strato superficiale e profondo, e carte della distribuzione territoriale molto simili.

Gli altri metalli considerati nel citato studio mostrano tutti, in misura variabile, un apporto antropico determinante le concentrazioni elevate. L'elemento maggiormente correlato a questo tipo di apporto è il piombo, che mostra un elevato fattore di arricchimento superficiale, numerosi campioni con concentrazione superiore ai limiti legislativi, e una distribuzione territoriale delle anomalie molto caratteristica. Le aree a forte concentrazione di piombo, infatti, sono tutte ubicate al margine pedalepino (tra le città di Milano, Bergamo e Brescia) e a sud di Milano. In letteratura, i maggiori apporti antropici di piombo al suolo sono ascritti alle emissioni in atmosfera dell'industria metallurgica e dei veicoli con motore a scoppio. Tutte le aree fortemente arricchite in Pb mostrano arricchimenti simili di Cu, Zn e Cd, come evidenziano le distribuzioni territoriali di questi metalli. Inoltre, lo zinco è spesso associato anche genericamente al traffico veicolare (emissioni veicolari, consumo di pneumatici e freni, corrosione di barriere spartitraffico, ecc.)

Un lavoro di analisi preliminare realizzato da ERSAF nel 2020 (Piano di monitoraggio dei suoli 2020-2023- Rapporto Annualità 2020) riporta una prima valutazione dei valori di fondo pedo-geochimico (VFN), riferiti al contenuto naturale di ciascun metallo e dei valori di fondo naturale antropico (VFA), riferiti al contenuto di metalli dovuto sia a sorgenti naturali sia a sorgenti non naturali diffuse (vedasi tabella seguente).

Parametro	U.M.	Soglia VFA (fonte ERSAF)	DM 46/2019
<b>Cadmio</b>	mg/kg s.s.	2,0	5
<b>Nichel</b>	mg/kg s.s.	124,4	120
<b>Piombo</b>	mg/kg s.s.	98,1	100
<b>Rame</b>	mg/kg s.s.	86,5	200
<b>Zinco</b>	mg/kg s.s.	142,0	300
<b>Arsenico</b>	mg/kg s.s.	23,9	30
<b>Cromo totale</b>	mg/kg s.s.	133,9	150

*Tabella 7-1 – Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) ai sensi dei DM 46/2019 e Valori di Fondo Antropici (VFA) per i principali metalli e metalloidi (Da Ersaf 2020)*

## 7.1 Analisi disponibili da PD

Durante gli studi del Progetto definitivo fu eseguita una campagna di campionamento ed analisi dei terreni. In particolare per la tratta B2 sono state eseguite n.14 verticali di cui 10 per la definizione del Piano di Utilizzo delle Terre e 4 per il monitoraggio ambientale; in totale furono analizzati n.31 campioni di terreno. Per la tratta C sono state eseguite n.26 verticali di cui 20 per la definizione del Piano di Utilizzo delle Terre e 6 per il monitoraggio ambientale dei suoli, per un totale di 55 campioni<sup>6</sup>.

Per la tratta B2 dei 31 campioni analizzati 16 sono riconducibili al primo metro di terreno ed i restanti 15 campioni a terreni campionati a profondità comprese tra -1 e -26.5m dal p.c.

Per la tratta C dei 55 campioni analizzati 31 sono riconducibili al primo metro di terreno ed i restanti 24 campioni a terreni campionati a profondità comprese tra -1 e -16 m dal p.c.

Le campagne furono eseguite nel 2009 e pertanto prima dell'emanazione del D.L.2/2012 recante l'interpretazione autentica del art.185 del D.lgs 152/2006 relativo alle matrici materiali di riporto; in tal senso non sono presenti nel PD i test di cessione oggi previsti per la valutazione dello stato qualitativo dei riporti antropici.

In generale i campioni prelevati nella tratta B2 sono risultati conformi alle CSC della colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte IV del D.lgs 152/2006 e smi, fatta eccezione per il campione SB20 C2 prelevato alla profondità di 11 m dal p.c. che ha evidenziato un superamento delle CSC della Colonna A per il parametro C>12, con un valore molto vicino al limite (55mg/kg) e per i campioni SUO-SE-01 e SUO-CM-01 del PMA con valori nel primo caso di 68.2-63.8 mg/kg e di 50.1 mg/kg nel secondo caso; in nessun caso sono state rilevate concentrazioni superiori alle CSC della Colonna B dell'Allegato 5 al Titolo V della parte IV del D.lgs 152/2006 e smi.

Il superamento registrato campione SUO-CM-01 ha evidenziato un superamento delle CSC di 0.1 mg/kg che, considerando il contributo dell'incertezza riportata nel certificato 912062-007 di  $\pm 9$  mg/kg può essere considerata trascurabile. Si segnala che entrambe le verticali indagate per il PMA, ovvero SUO-SE-01 e SUO-CM-01 si trovano in aree destinate nel PD alla realizzazione dei cantieri.

Tratta B2	Profondità (m da p.c.)	Analiti non conformi alle CSC colonna A	Analiti non conformi alle CSC colonna B	Analiti non conformi alle CSC per le aree agricole
SB20 C1	11	C>12		C>12*
SUO-SE-01	0.5	C>12		C>12*
SUO-SE-01	1	C>12		C>12*
SUO-CM-01	0.5	C>12		C>12*

*\*Le CSC per i suoli delle aree agricole fanno riferimento al parametro C10-C40 mentre per l'area sono stati analizzati C>12 e C<12 in ogni caso qualora C>12 superi le CSC sono state comunque segnalate come superamento delle CSC suoli agricoli*

*Tabella 7-2. Tabella di sintesi dei superamenti registrati nella tratta B*

<sup>6</sup> Vista l'esiguità del numero di campioni disponibili la descrizione delle analisi di PD viene effettuata congiuntamente tra le tratte B2 e C.



Per quello che riguarda la tratta C, analogamente a quanto rilevato per la tratta B2, la maggior parte dei campioni sono risultati conformi alle CSC della colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte IV del D.lgs 152/2006 e smi, sono presenti alcuni superamenti della colonna A per quello che riguarda gli idrocarburi pesanti e alcuni metalli (Zn, Cu, As, Be, Pb e Be) e due superamenti della colonna B per il rame.

Tratta C	Profondità (m da p.c.)	Analiti non conformi alle CSC colonna A	Analiti non conformi alle CSC colonna B	Analiti non conformi alle CSC per le aree agricole
SC12 C1	0.5	Zn	Cu	Cu, Zn
SC12 C2	4	Zn, Cu		Cu
SC26 C2	4	Zn	Cu	Cu, Zn
SC62 C2	4	As		
SC83 C2	8	Be		
PEC13	0.5	Pb		Pb
PEC41	0.5	Sb		Sb
SUO-MA-01	0.5	C>12		C>12*
SUO-MA-01	1	C>12		C>12*
SUO-LS-01	0.5	C>12		C>12*
SUO-LS-01	1	C>12		C>12*
SUO-UM-01	0.5	Zn, Pb, Cu, C>12		Pb, C>12*
SUO-UM-01	1	Zn, Pb, C>12		Pb, C>12*

*\*Le CSC per i suoli delle aree agricole fanno riferimento al parametro C10-C40 mentre per l'area sono stati analizzati C>12 e C<12 in ogni caso qualora C>12 superi le CSC sono state comunque segnalate come superamento delle CSC suoli agricoli*

*Tabella 7-3. Tabella di sintesi dei superamenti registrati nella tratta C (si segnala che per il campione SC83C2 è stato reperito un valore di As e per il campione SUO-UM-01 (1m) un valore di Cu pari al limite delle CSC della colonna A)*

In relazione ai superamenti di metalli riscontrati nella tratta C si evidenzia come, ad eccezione dei campioni SC62C2 e SC83C2 con As e Be superiori alle CSC della Colonna A che risultano però conformi alla CSC dei suoli delle aree agricole, sono confermati, anche in relazioni alle CSC delle aree agricole, i superamenti per gli altri campioni.

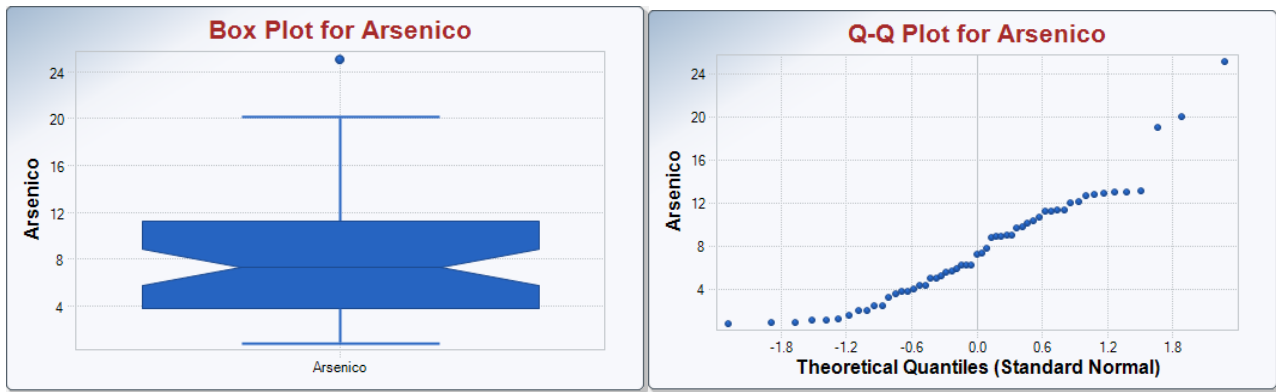
Di seguito si riporta una breve analisi dei dati relativi ai principali metalli reperiti con concentrazioni superiori alle CSC della Colonna A.

### Arsenico

Per quello che riguarda l'arsenico è stato registrato un unico superamento nella tratta C nel campione SC62C2, ovvero un campione prelevato a **4 m dal p.c.** e si segnala anche che il campione SC83C2 (prelevato alla profondità di **8 m dal p.c.**) ha registrato un valore uguale al limite delle CSC della Colonna A.

Le analisi statistiche condotte evidenziano come il valore di 25 mg/kg possa essere considerato un outlier.

I valori osservati rientrano comunque all'interno dei valori osservati nello studio della qualità dei suoli contenuto nel Programma Regionale di bonifica delle aree inquinate – PRB.



General Statistics for Uncensored Dataset

Variable	NumObs	# Missing	Minimum	Maximum	Mean	Geo-Mean	SD	SEM	MAD/0.675	Skewness	CV
Arsenico	55	0	0.9	25	7.72	5.855	5.133	0.692	5.486	0.94	0.665

Percentiles for Uncensored Dataset

Variable	NumObs	# Missing	10%ile	20%ile	25%ile(Q1)	50%ile(Q2)	75%ile(Q3)	80%ile	90%ile	95%ile	99%ile
Arsenico	55	0	1.42	3.14	3.8	7.3	11.2	11.44	12.96	14.87	22.3

Rosner's Outlier Test for Arsenico

<b>Mean</b>		7.72					
<b>Standard Deviation</b>		5.133					
<b>Number of data</b>		55					
<b>Number of suspected outliers</b>		5					
#	Mean	sd	Potential outlier	Obs. Number	Test value	Critical value (5%)	Critical value (1%)
1	7.72	5.087	25	24	3.397	3.165	3.52
2	7.4	4.595	20	29	2.742	3.155	3.51
3	7.162	4.29	19	35	2.759	3.15	3.505
4	6.935	3.996	13.1	49	1.543	3.14	3.5
5	6.814	3.938	13	17	1.571	3.13	3.49

For 5% Significance Level, there is 1 Potential Outlier

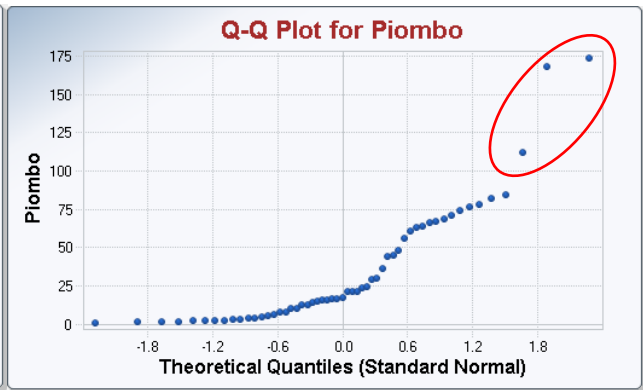
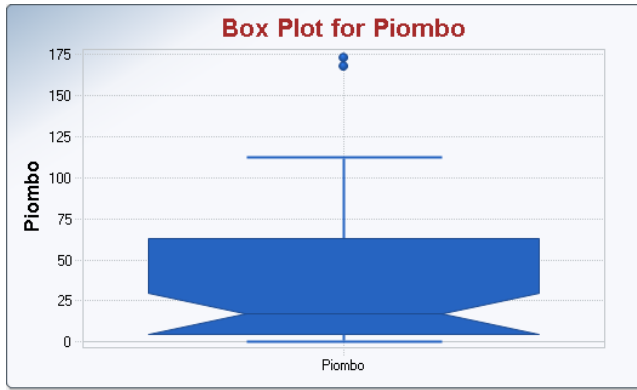
Potential outliers is: 25

For 1% Significance Level, there is no Potential Outlier

## Piombo

Per quello che riguarda il piombo sono stati registrati superamenti della colonna A nella tratta C nei campioni SUO-UM-01 sia alla profondità 0.5m dal p.c. sia a 1.0m dal p.c. e nel campione PEC 13, prelevato a 0.5m dal p.c. .

Le analisi statistiche condotte evidenziano come i valori della verticale SUO-UM-01 di 173 e 168 mg/kg possano essere considerati outliers, non è classificabile come outlier il dato relativo al campione PEC13 con 112 mg/kg di Piombo.



**General Statistics for Uncensored Dataset**

Variable	NumObs	# Missing	Minimum	Maximum	Mean	Geo-Mean	SD	SEM	MAD/0.675	Skewness	CV
Piombo	55	0	0.9	173	34.83	16.36	39.12	5.275	21.79	1.754	1.123

**Percentiles for Uncensored Dataset**

Variable	NumObs	# Missing	10%ile	20%ile	25%ile(Q1)	50%ile(Q2)	75%ile(Q3)	80%ile	90%ile	95%ile	99%ile
Piombo	55	0	1.98	3.72	5.4	17	61.65	66.16	77.2	92.33	170.3

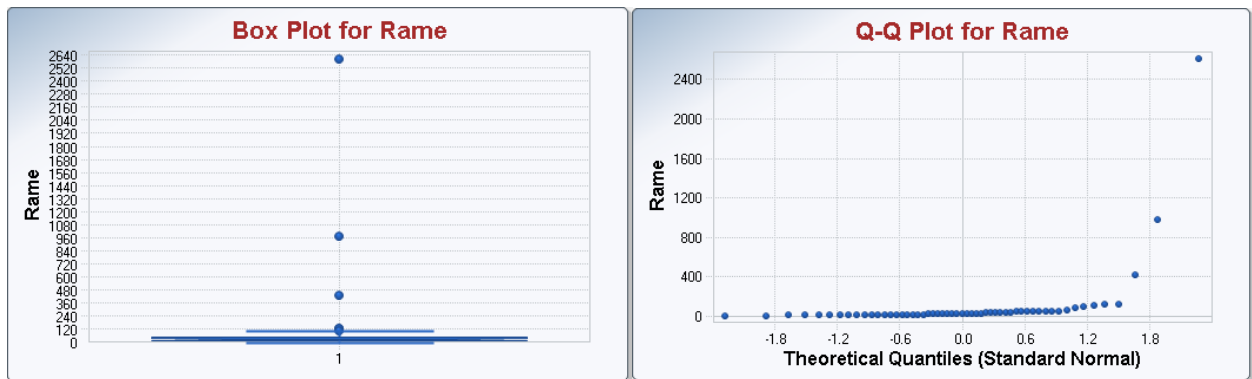
**Rosner's Outlier Test for Piombo**

<b>Mean</b>		<b>34.83</b>					
<b>Standard Deviation</b>		<b>39.12</b>					
<b>Number of data</b>		<b>55</b>					
<b>Number of suspected outliers</b>		<b>4</b>					
#	Mean	sd	Potential outlier	Obs. Number	Test value	Critical value (5%)	Critical value (1%)
1	34.83	38.76	173	54	3.565	3.165	3.52
2	32.27	34.53	168	55	3.931	3.155	3.51
3	29.71	29.23	112	37	2.816	3.15	3.505
4	28.12	27.12	83.9	52	2.056	3.14	3.5
For 5% significance level, there are 2 Potential Outliers							
Potential outliers are:							
173, 168							
For 1% Significance Level, there are 2 Potential Outliers							
Potential outliers are:							
173, 168							

## Rame

Per quello che riguarda il rame sono stati registrati superamenti della colonna A nella tratta C nei campioni SC12C1 e SC12C2, SC26C2 e SUO-UM-01 alla profondità 0.5m dal p.c., il dato relativo al campione SUO-UM-01 a 1m dal p.c. ha evidenziato un valore di Cu pari al limite delle CSC della Colonna A.

Le analisi statistiche condotte evidenziano come tutti i valori eccedenti le CSC della Colonna A possano essere considerati come outliers.



General Statistics for Uncensored Dataset

Variable	NumObs	# Missing	Minimum	Maximum	Mean	Geo-Mean	SD	SEM	MAD/0.675	Skewness	CV
Rame	55	0	5.2	2600	102.6	28.76	369.9	49.88	18.53	6.163	3.604

Percentiles for Uncensored Dataset

Variable	NumObs	# Missing	10%ile	20%ile	25%ile(Q1)	50%ile(Q2)	75%ile(Q3)	80%ile	90%ile	95%ile	99%ile
Rame	55	0	9.82	11.38	12.5	22	45	48.28	97.2	212.1	1720

Rosner's Outlier Test for Rame

				Potential	Obs.	Test	Critical	Critical
#	Mean	sd	outlier	Number	value	value (5%)	value (1%)	
1	102.6	366.6	2600	9	6.813	3.165	3.52	
2	56.4	139.9	970	5	6.53	3.155	3.51	
3	39.16	59.99	420	6	6.349	3.15	3.505	
4	31.84	27.76	123	54	3.284	3.14	3.5	
5	30.05	24.83	120	55	3.623	3.13	3.49	

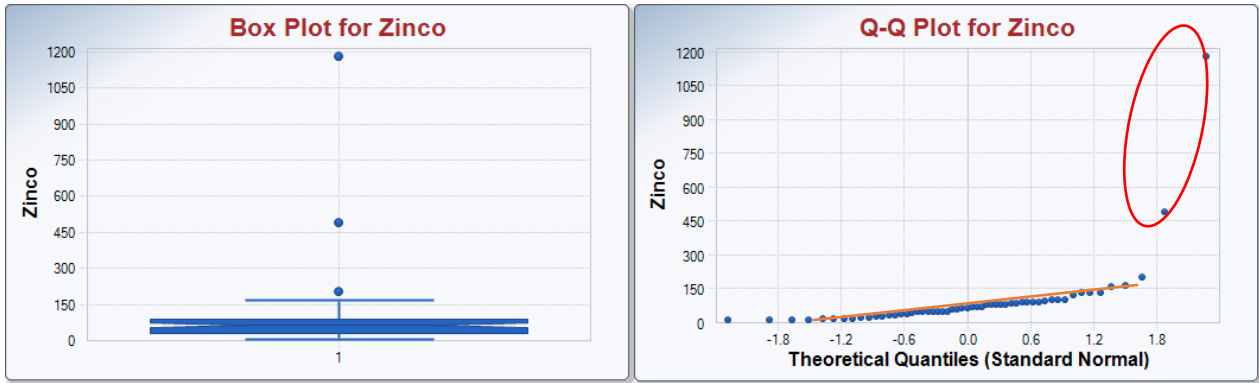
For 5% significance level, there are 5 Potential Outliers  
**Potential outliers are:**  
 2600, 970, 420, 123, 120

For 1% Significance Level, there are 5 Potential Outliers  
**Potential outliers are:**  
 2600, 970, 420, 123, 120

## Zinco

Per quello che riguarda lo zinco sono stati registrati superamenti della colonna A nella tratta C nei campioni SC12C1 e SC12C2, SC26C2 e SUO-UM-01 alle profondità 0.5 e 1.0m dal p.c..

Le analisi statistiche condotte evidenziano come i valori delle verticali SC12C1 e SC23C2 di 490 e 1180 mg/kg rispettivamente possano essere considerati outliers.



General Statistics for Uncensored Dataset

Variable	NumObs	# Missing	Minimum	Maximum	Mean	Geo-Mean	SD	SEM	MAD/0.675	Skewness	CV
Zinco	55	0	11.8	1180	94.07	57	165.2	22.28	40.92	5.697	1.756

Percentiles for Uncensored Dataset

Variable	NumObs	# Missing	10%ile	20%ile	25%ile(Q1)	50%ile(Q2)	75%ile(Q3)	80%ile	90%ile	95%ile	99%ile
Zinco	55	0	14.3	25.6	34.2	64	89	98.28	133	173.4	807.4

Rosner's Outlier Test for Zinco

<b>Mean</b>		<b>94.07</b>						
<b>Standard Deviation</b>		<b>165.2</b>						
<b>Number of data</b>		<b>55</b>						
<b>Number of suspected outliers</b>		<b>5</b>						
#	Mean	sd	Potential outlier	Obs. Number	Test value	Critical value (5%)	Critical value (1%)	
1	94.07	163.7	1180	9	6.633	3.165	3.52	
2	73.96	71.77	490	5	5.797	3.155	3.51	
3	66.11	43.11	200	6	3.105	3.15	3.505	
4	63.53	39.2	162	55	2.512	3.14	3.5	
5	61.6	37.01	160	54	2.658	3.13	3.49	
For 5% significance level, there are 2 Potential Outliers								
Potential outliers are:								
1180, 490								
For 1% Significance Level, there are 2 Potential Outliers								
Potential outliers are:								

## 7.2 Piano di campionamento ed analisi in fase di progetto esecutivo

La caratterizzazione ambientale in fase di PE dell'intero tracciato è stata eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti) e/o mediante sondaggi a carotaggio continuo.

L'ubicazione delle indagini è stata fatta esclusivamente per l'infrastruttura, sono state escluse le aree di deposito intermedio, che verranno indagate prima dell'inizio dei lavori. Le prove in progetto avevano una distribuzione di almeno una ogni 500 m. In realtà in qualche caso è stato necessario spostare l'indagine, per motivi di accessibilità e quindi localmente (in due punti) sono presenti tratti non indagati di lunghezza superiore ai 500 m. Si tratta, in ogni caso di interdistanze di 612 e 570 m, che non alterano in maniera significativa l'analisi effettuata.

Il prelievo di campioni ambientali è avvenuto sfruttando ove possibile i sondaggi geognostici e geotecnici programmati. Ove l'interdistanza tra i sondaggi geognostici era eccessiva, sono stati previsti sondaggi ambientali ad hoc (a carotaggio continuo) oppure pozzetti esplorativi quando la profondità di campionamento era limitata.

In linea generale sono stati prelevati previsti 3 campioni:

- campione 1: denominato top soil, interesserà lo strato organico superficiale più pedogenizzato (generalmente compreso tra p.c. e -0.50÷-0.60 m di profondità); Qualora il sondaggio e/o il pozzetto interessino la viabilità esistente viene prelevato un campione nel terreno naturale immediatamente sottostante il rilevato stradale.
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Quando nell'ambito del sondaggio o pozzetto sono state riscontrate variazioni litologiche si è provveduto a prelevare ulteriori campioni.

Nella tabella seguente sono riportati i punti di campionamento riferiti a sondaggi geognostici, pozzetti esplorativi, sondaggi e pozzetti realizzati esclusivamente ai fini ambientali (denominati rispettivamente "SAXx" o "PAXx").

Denominazione Indagine	CA1	CA1BIS	CA2	CA3	CA4	CA5
	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)
ESB2_P01	0.0-0.2		0.2-1.0	1.0-2.0		
ESB2_P02	0.0-0.2		0.2-1.0			
ESB2_P14	0.0-0.2		0.2-1.0	1.0-2.0		
ESB2_P15	0.0-0.2		0.2-1.0	1.0-2.0		
ESB2_PA1	0.0-0.2		0.2-1.0	1.0-2.0		
ESB2_PA2	0.0-0.2		0.2-1.0	1.0-2.0		
ESB2_PA3	0.0-0.2		0.2-1.0	1.0-2.0		
ESB2_PA4	0.0-0.2		0.2-1.0	1.0-2.0		
ESB2_PA5	0.0-0.2		0.2-1.0			
ESB2_PA6	0.0-0.2		0.2-1.0	1.0-2.0		
ESB2_PA7	0.0-0.2		0.2-1.0	2.0-4.0		
ESB2_PA8	0.0-0.2		0.2-1.0	1.0-2.0		
ESB2_PA9	0.0-0.2		0.2-1.0	1.0-2.0		
ESB2_S05	0.0-1.0		1.0-2.0	2.0-3.0		
ESB2_S08	0.0-0.5		1.0-1.5	2.0-2.5		

Denominazione Indagine	CA1	CA1BIS	CA2	CA3	CA4	CA5
	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)
ESB2_S09	0.0-0.5		0.5-1.2	1.2-2.2		
ESB2_S11	0.0-0.5		3.5-4.5	13.5-14.5		
ESB2_S13	0.0-0.4		1.3-1.7	2.5-2.7		
ESB2_S14	0.0-1.0		1.7-2.7	4.6-5.6	8.3-9.3	
ESB2_S16	0.0-0.5		5.5-5.6	12.5-13.5		
ESB2_S17	0.0-0.3	0.0-0.8	5.0-6.0	9.5-10.5		
ESB2_S19	0.0-0.3		0.3-1.0	5.0-6.0	9.0-10.0	14.0-15.0
ESB2_S20	0.0-0.4			2.0-2.5		4.0-4.5
ESB2_S21	0.0-1.0		1.8-2.2	4.0-4.6		
ESB2_S25	0.0-0.4		3.5-4.0	1.0-2.0		
ESB2_S33	0.0-0.5		6.0-7.0	12.0-13.0		

Tabella 7-4: Campioni ambientali della tratta B2

Nelle seguenti Tavole è riportata l'ubicazione delle indagini ambientali.

ECNB2000GE00130PL019	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.1	1:5.000
ECNB2000GE00130PL021	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.2	1:5.000
ECNB2000GE00130PL022	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.3	1:5.000
ECNB2000GE00130PL023	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.4	1:5.000
ECNB2000GE00130PL024	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.5	1:5.000

In sintesi lungo la tratta B2 sono state eseguite 26 verticali da cui sono stati prelevati 80 campioni di riporti e terreni.

È stata esclusa la caratterizzazione delle acque di falda in quanto non interessate dalle attività previste.

Di seguito è riportata la descrizione delle operazioni di campionamento in pozzetti e sondaggi.

### 7.2.1 Campionamento in pozzetto

Negli scavi in pozzetto, ciascun campione è stato formato prelevando più porzioni di terreno nella parete di scavo, alle quote definite. Per ciascun pozzetto è stata redatta una stratigrafia, che riporta le quote di prelievo.

In presenza di terreni di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, ha previsto:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.



## 7.2.2 Campionamento nei sondaggi

Il carotaggio in tutti i sondaggi in cui è previsto il prelievo dei campioni ambientali è stato realizzato a secco, almeno fino alla profondità del campione più profondo.

Per ciascun sondaggio, sempre realizzato a carotaggio continuo, è stata redatta una stratigrafia, che riporta le quote di prelievo.

Nei sondaggi a carotaggio continuo ciascun campione è formato prelevando uno spezzone di carota alla quota definita.

Oltre ai campioni indicati è stato effettuato un campionamento, con la stessa metodologia, ad ogni variazione significativa di litologia, qualora in tale orizzonte non sia già previsto un campione. Inoltre, è stato prelevato un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

In presenza di terreni di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, prevede:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.

## 7.2.3 Caratterizzazione chimico fisica in fase di progetto esecutivo

### 7.2.3.1 Set analitici

Di seguito vengono riportati i set analitici utilizzati, definiti in funzione della destinazione d'uso del territorio. Nel complesso sono stati definiti 4 set analitici per i terreni.

Considerato che, da quanto desunto dagli studi idrogeologici di PD, la livelletta e le opere di progetto (a parte le fondazioni profonde), non interferiranno con la falda, il programma delle analisi non prevede campionamenti delle acque.

N° set	Tipo Area	Set analitico
1	Area urbanizzata residenziale	Set analitico minimale
2	Area agricola	Set analitico aree agricole
3	Riporti antropici	Set analitico materiali di riporto
4	Strade e aree industriali	Set analitico esteso

*Tabella 7-5 - Riepilogo dei set analitici proposti per i terreni*

Il set analitico minimale (1) ripropone i parametri indicati nell'allegato 4 (tabella 4.1) del D.lgs 120/2017 con l'esclusione di BTEX e IPA; tale set analitico è applicato alle Aree residenziali o di verde pubblico, non soggette ad attività agricola e che si trovino a distanza > 20 metri da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti produttivi che possano aver influenzato le caratteristiche del sito.

Il set analitico aree agricole (2) ripropone il set analitico minimale indicati nell'allegato 4 (tabella 4.1) del D.lgs 120/2017 in cui è stato introdotto uno specifico set analitico che comprenda anche i principali fitofarmaci.

Qualora fosse riscontrata la presenza di matrici materiali di riporto, identificati come un orizzonte omogeneo e continuo presente in un'area (non accumuli incontrollati di materiali), costituiti da materiali di origine naturale e di origine antropica, sono previste le seguenti determinazioni che fanno parte del set analitico 3:

- ✓ Test di cessione sul campione tal quale
- ✓ Verifica delle CSC
- ✓ Determinazione della percentuale in peso di materiale antropico

Il test di cessione risponde a quanto previsto nel comma 2 dell'art.3 del D.L.2/2012 e smi ovvero: *Ai fini dell'applicazione dell'articolo 185, comma 1, lettere b) e c), del decreto legislativo n. 152 del 2006, le matrici materiali di riporto devono essere sottoposte a test di cessione effettuato sui materiali granulari ai sensi dell'articolo 9 del decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale 16 aprile 1998, n. 88, ai fini delle metodiche e dei limiti da utilizzare per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee e devono inoltre rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica dei siti contaminati.*

Per quello che riguarda la verifica delle CSC il set analitico relativo ai materiali di riporto ripropone il set analitico esteso dell'allegato 4 tabella 4.1 del DPR 120/2017 comprensivo di IPA e BTEX.

Per la determinazione della % in peso di materiale antropico si fa riferimento alla metodologia riportata nell'allegato 10 del DPR 120/2017.

Il set analitico esteso (4) ripropone i parametri indicati nell'allegato 4 (tabella 4.1) del D.lgs 120/2017 inclusi BTEX e IPA, tale set analitico è applicato alle industriali ed alle aree prossime ad infrastrutture viarie di grande comunicazione che possano aver influenzato le caratteristiche del sito. Il set analitico proposto include anche PCB, Idrocarburi leggeri e IPA tipici di lavorazioni industriali.

Denominazione Indagine	CA1	Set	CA1BIS	Set	CA2	Set	CA3	Set	CA4	Set	CA5	Set
	Prof. (m)	analitico	Prof. (m)	analitico	Prof. (m)	analitico	Prof. (m)	analitico	Prof. (m)	analitico	Prof. (m)	analitico
ESB2_P01	0.0-0.2	3			0.2-1.0	3	1.0-2.0	3				
ESB2_P02	0.0-0.2	3			0.2-1.0	3						
ESB2_P14	0.0-0.2	3			0.2-1.0	3	1.0-2.0	3				
ESB2_P15	0.0-0.2	3			0.2-1.0	3	1.0-2.0	3				
ESB2_PA1	0.0-0.2	4			0.2-1.0	4	1.0-2.0	4				
ESB2_PA2	0.0-0.2	4			0.2-1.0	4	1.0-2.0	4				
ESB2_PA3	0.0-0.2	3			0.2-1.0	3	1.0-2.0	4				
ESB2_PA4	0.0-0.2	4			0.2-1.0	4	1.0-2.0	4				
ESB2_PA5	0.0-0.2	3			0.2-1.0	3						
ESB2_PA6	0.0-0.2	3			0.2-1.0	3	1.0-2.0	4				
ESB2_PA7	0.0-0.2	3			0.2-1.0	3	2.0-4.0	4				
ESB2_PA8	0.0-0.2	3			0.2-1.0	3	1.0-2.0	3				
ESB2_PA9	0.0-0.2	4			0.2-1.0	4	1.0-2.0	4				
ESB2_S05	0.0-1.0	4			1.0-2.0	4	2.0-3.0	4				
ESB2_S08	0.0-0.5	4			1.0-1.5	4	2.0-2.5	4				
ESB2_S09	0.0-0.5	4			0.5-1.2	4	1.2-2.2	4				
ESB2_S11	0.0-0.5	3			3.5-4.5	4	13.5-14.5	4				
ESB2_S13	0.0-0.4	4			1.3-1.7	4	2.5-2.7	4				
ESB2_S14	0.0-1.0	3			1.7-2.7	4	4.6-5.6	4	8.3-9.3	4		
ESB2_S16	0.0-0.5	4			5.5-5.6	4	12.5-13.5	4				

Denominazione Indagine	CA1	Set	CA1BIS	Set	CA2	Set	CA3	Set	CA4	Set	CA5	Set
	Prof. (m)	analitico	Prof. (m)	analitico	Prof. (m)	analitico	Prof. (m)	analitico	Prof. (m)	analitico	Prof. (m)	analitico
ESB2_S17	0.0-0.3	4	0.0-0.8	5	5.0-6.0	4	9.5-10.5	4				
ESB2_S19	0.0-0.3	3			0.3-1.0	3	5.0-6.0	4	9.0-10.0	4	14.0-15.0	4
ESB2_S20	0.0-0.4	3					2.0-2.5	4			4.0-4.5	4
ESB2_S21	0.0-1.0	3			1.8-2.2	4	4.0-4.6	4				
ESB2_S25	0.0-0.4	4			3.5-4.0	4						
ESB2_S33	0.0-0.5	3			6.0-7.0	4	12.0-13.0	4				

Per la tratta B2 sono stati analizzati n.79 campioni di cui 30 con il set analitico 3 relativo ai riporti antropici e 49 con il set analitico 4 per le strade e le aree industriali

#### 7.2.3.1.1 Set analitico minimale

Verifica CSC terreni naturali passante 2 cm – Set minimale	
1	Amianto
2	Arsenico (as)
3	Cadmio (cd)
4	Cobalto (co)
5	Cromo totale (cr)
6	Cromo esavalente (cr vi)
7	Mercurio (hg)
8	Nichel (ni)
9	Piombo (pb)
10	Rame (cu)
11	Zinco (zn)
12	Idrocarburi c > 12 (c12-c40)

Tabella 7-6 – Set analitico minimale

#### 7.2.3.1.1 Set analitico aree agricole

Verifica CSC terreno naturale passante 2 cm	
1	Antimonio (sb)
2	Arsenico (as)
3	Berillio (be)
4	Cadmio (cd)
5	Cobalto (co)
6	Cromo totale (cr)
7	Cromo vi
8	Mercurio (hg)

9	Nichel (ni)
10	Piombo (pb)
11	Rame (cu)
12	Selenio (se)
13	Tallio (tl)
14	Vanadio (v)
15	Zinco (zn)
16	Cianuri (liberi)
17	Idrocarburi c > 12 (c12-c40)
18	Idrocarburi c ≤ 12
19	Idrocarburi c10-c40
	<b>Fitofarmaci</b>
20	Alaclor
21	Aldrin
22	Atrazina
23	Alfa-esaclorocicloesano (hch)
24	Beta-esaclorocicloesano (hch)
25	Gamma-esaclorocicloesano (hch) (lindano)
26	Clordano
27	2,4-ddd
28	4,4-ddd
29	2,4-dde
30	4,4-dde
31	2,4-ddt
32	4,4-ddt
33	Ddd, ddt, dde
34	Dieldrin
35	Endrin

*Tabella 7-7 - Set analitico aree agricole*

**7.2.3.1.1** Set analitico materiali di riporto

prog	Attività
1	Determinazione % in peso materiale antropico

<b>Test di cessione</b>	
1	pH iniziale
2	Nitrati (No3-)
3	Fluoruri (F-)
4	Solfati (SO4=)
5	Cloruri (Cl-)
6	Cianuri (CN-)
7	Bario (Ba)
8	Rame (Cu)
9	Zinco (Zn)
10	Berillio (Be)
11	Cobalto (Co)
12	Nichel (Ni)
13	Vanadio (V)
14	Arsenico (As)
15	Cadmio (Cd)
16	Cromo totale (Cr)
17	Piombo (Pb)
18	Selenio (Se)
19	Mercurio (Hg)
20	Richiesta chimica di ossigeno (COD)
21	pH finale
22	Presenza - assenza amianto

<b>Verifica CSC materiale di riporto passante 2 cm</b>	
1	Amianto
2	Arsenico (as)
3	Cadmio (cd)
4	Cobalto (co)
5	Cromo totale (cr)
6	Cromo esavalente (cr vi)
7	Mercurio (hg)
8	Nichel (ni)

9	Piombo (pb)
10	Rame (cu)
11	Zinco (zn)
12	Idrocarburi c > 12 (c12-c40)
13	Idrocarburi c ≤ 12
14	Pcb
	<b>Idrocarburi policiclici aromatici</b>
15	Benzo(a)antracene
16	Benzo(a)pirene
17	Benzo(b)fluorantene
18	Benzo(k)fluorantene
19	Benzo(g, h, i)perilene
20	Crisene
21	Dibenzo(a,e)pirene
22	Dibenzo(a,l)pirene
23	Dibenzo(a,i)pirene
24	Dibenzo(a,h)pirene.
25	Dibenzo(a,h)antracene
26	Indenopirene
27	Pirene
28	Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)
	<b>Aromatici</b>
29	Benzene
30	Etilbenzene
31	Stirene
32	Toluene
33	Xilene (p-xilene ed o,m-xilene)
34	Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)

*Tabella 7-8 - Set analitico materiali di riporto*

**7.2.3.1.2** Set analitico esteso

<b>Verifica CSC terreno naturale passante 2 cm</b>	
1	Amianto



2	Arsenico (as)
3	Cadmio (cd)
4	Cobalto (co)
5	Cromo totale (cr)
6	Cromo esavalente (cr vi)
7	Mercurio (hg)
8	Nichel (ni)
9	Piombo (pb)
10	Rame (cu)
11	Zinco (zn)
12	Idrocarburi c > 12 (c12-c40)
13	Idrocarburi c ≤ 12
14	Pcb
	<b>Idrocarburi policiclici aromatici – con limiti riportati in tabella 1 allegato 5</b>
15	Benzo(a)antracene
16	Benzo(a)pirene
17	Benzo(b)fluorantene
18	Benzo(k)fluorantene
19	Benzo(g, h, i)perilene
20	Crisene
21	Dibenzo(a,e)pirene
22	Dibenzo(a,l)pirene
23	Dibenzo(a,i)pirene
24	Dibenzo(a,h)pirene.
25	Dibenzo(a,h)antracene
26	Indenopirene
27	Pirene
28	Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)
	<b>Idrocarburi policiclici aromatici – privi di limiti riportati in tabella 1 allegato 5</b>
29	Indano
30	Indene
31	Naftalene
32	Tionaftene
33	Indolo

34	Difenile
35	1-metilnaftalene
36	2-metilnaftalene
37	Carbazolo
38	Acenaftilene
39	Acenaftene
40	Fluorene
41	Fenantrene
42	Antracene
42	Fluorantene
44	Benzo(j)fluorantene
45	Benzo(e)pirene
46	Perilene
	<b>Aromatici</b>
47	Benzene
48	Etilbenzene
49	Stirene
50	Toluene
51	Xilene (p-xilene ed o,m-xilene)
52	Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)

*Tabella 7-9 – Set analitico esteso*

### **7.2.3.1 Limiti di riferimento**

Di seguito sono riportati i limiti di riferimento per le diverse destinazioni d'uso.

Per la destinazione d'uso a tracciato stradale si è fatto riferimento alla Colonna B (siti ad uso commerciale e industriale).

Per le aree ad uso agricolo si è fatto riferimento ai limiti riportati nell'Allegato 2 art.3 del DM 46/201; per i parametri non contemplati in tale normativa si è fatto riferimento alla colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5, della Parte IV, del Titolo V del D.lgs 152/2006 e smi.

Nella Tabella seguente sono riportati i limiti di riferimento utilizzati.

		D.Lgs. 152/2006 tabella 1, Allegato 5, Parte IV, titolo V		
		A	B	
		Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso Commerciale e Industriale	Aree ad uso agricolo dm 46/2019
		(mg/kg ss)	(mg/kg ss)	(mg/kg ss)
	<b>Composti inorganici</b>			
1	Antimonio	10	30	10
2	Arsenico	20	50	30
3	Berillio	2	10	7
4	Cadmio	2	15	5
5	Cobalto	20	250	30
6	Cromo totale	150	800	150
7	Cromo VI	2	15	2
8	Mercurio	1	5	1
9	Nichel	120	500	120
10	Piombo	100	1000	100
11	Rame	120	600	200
12	Selenio	3	15	3
13	Stagno	1	350	-
14	Tallio	1	10	1
15	Vanadio	90	250	90
16	Zinco	150	1500	300
17	Cianuri (liberi)	1	100	1
18	Fluoruri	100	2000	-
	<b>Aromatici</b>			
19	Benzene	0.1	2	-
20	Etilbenzene	0.5	50	-
21	Stirene	0.5	50	-
22	Toluene	0.5	50	-
23	Xilene	0.5	50	-
24	Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	1	100	-
	<b>Aromatici policiclici(1)</b>			
25	Benzo(a)antracene	0.5	10	1
26	Benzo(a)pirene	0.1	10	0.1
27	Benzo(b)fluorantene	0.5	10	1
28	Benzo(k)fluorantene	0.5	10	1

		D.Lgs. 152/2006 tabella 1, Allegato 5, Parte IV, titolo V		
		A	B	
		Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso Commerciale e Industriale	Aree ad uso agricolo dm 46/2019
		(mg/kg ss)	(mg/kg ss)	(mg/kg ss)
29	Benzo(g, h, i)perilene	0.1	10	5
30	Crisene	5	50	1
31	Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10	-
32	Dibenzo(a,l)pirene	0.1	10	-
33	Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10	-
34	Dibenzo(a,h)pirene.	0.1	10	-
35	Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10	0.1
36	Indenopirene	0.1	5	1
37	Pirene	5	50	-
38	Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	10	100	-
<b>Alifatici clorurati cancerogeni (1)</b>				
39	Clorometano	0.1	5	-
40	Diclorometano	0.1	5	-
41	Triclorometano	0.1	5	-
42	Cloruro di Vinile	0.01	0.1	-
43	1,2-Dicloroetano	0.2	5	-
44	1,1 Dicloroetilene	0.1	1	-
45	Tricloroetilene	1	10	-
46	Tetracloroetilene (PCE)	0.5	20	-
<b>Alifatici clorurati non cancerogeni (1)</b>				
47	1,1-Dicloroetano	0.5	30	-
48	1,2-Dicloroetilene	0.3	15	-
49	1,1,1-Tricloroetano	0.5	50	-
50	1,2-Dicloropropano	0.3	5	-
51	1,1,2-Tricloroetano	0.5	15	-
52	1,2,3-Tricloropropano	1	10	-
53	1,1,2,2-Tetracloroetano	0.5	10	-
<b>Alifatici alogenati Cancerogeni (1)</b>				
54	Tribromometano(bromoformio)	0.5	10	-
55	1,2-Dibromoetano	0.01	0.1	-
56	Dibromoclorometano	0.5	10	-

		D.Lgs. 152/2006 tabella 1, Allegato 5, Parte IV, titolo V		
		A	B	
		Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso Commerciale e Industriale	Aree ad uso agricolo dm 46/2019
		(mg/kg ss)	(mg/kg ss)	(mg/kg ss)
57	Bromodichlorometano	0.5	10	-
<b>Nitrobenzeni</b>				
58	Nitrobenzene	0.5	30	-
59	1,2-Dinitrobenzene	0.1	25	-
60	1,3-Dinitrobenzene	0.1	25	-
61	Cloronitrobenzeni	0.1	10	-
<b>Clorobenzeni (1)</b>				
62	Monoclorobenzene	0.5	50	-
63	Diclorobenzeni non cancerogeni (1,2-diclorobenzene)	1	50	-
64	Diclorobenzeni cancerogeni (1,4 - diclorobenzene)	0.1	10	-
65	1,2,4 -triclorobenzene	1	50	-
66	1,2,4,5-tetracloro-benzene	1	25	-
67	Pentaclorobenzene	0.1	50	-
68	Esacclorobenzene	0.05	5	-
<b>Fenoli non clorurati (1)</b>				
69	Metilfenolo(o-, m-, p-)	0.1	25	-
70	Fenolo	1	60	-
<b>Fenoli clorurati (1)</b>				
	2-clorofenolo	0.5	25	-
72	2,4-diclorofenolo	0.5	50	-
73	2,4,6 - triclorofenolo	0.01	5	-
74	Pentaclorofenolo	0.01	5	-
<b>Ammine Aromatiche (1)</b>				
75	Anilina	0.05	5	-
76	o-Anisidina	0.1	10	-
77	m,p-Anisidina	0.1	10	-
78	Difenilamina	0.1	10	-
79	p-Toluidina	0.1	5	-
80	Sommatoria Ammine Aromatiche (da 73 a 77)	0.5	25	-
<b>Fitofarmaci</b>				

		D.Lgs. 152/2006 tabella 1, Allegato 5, Parte IV, titolo V		
		A	B	
		Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso Commerciale e Industriale	Aree ad uso agricolo dm 46/2019
		(mg/kg ss)	(mg/kg ss)	(mg/kg ss)
81	Alaclor	0.01	1	0.01
82	Aldrin	0.01	0.1	0.01
83	Atrazina	0.01	1	0.01
84	$\alpha$ -esacloroesano	0.01	0.1	0.01
85	$\beta$ -esacloroesano	0.01	0.5	0.01
86	$\gamma$ -esacloroesano (Lindano)	0.01	0.5	0.01
87	Clordano	0.01	0.1	0.01
88	DDD	0.01	0.1	0.01
89	DDT	0.01	0.1	0.01
90	DDE	0.01	0.1	0.01
91	Dieldrin	0.01	0.1	0.01
92	Endrin	0.01	2	0.01
<b>Diossine e furani</b>				
93	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	1x10 <sup>-5</sup>	1x10 <sup>-4</sup>	-
94	PCB	0.06	5	-
95	Sommatoria PCDD, PCDF, PCB Dioxin Like (PCB-DL (conversione T.E.))	-	-	6ng/kg SS WHO-TEQ
96	PCB non Dioxin Like (PCB-non DL)	-	-	0.02
<b>Idrocarburi</b>				
97	Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	10	250	-
98	Idrocarburi pesanti C superiore a 12	50	750	-
	Idrocarburi C10-C40 (1)	-	-	50
<b>Altre sostanze</b>				
99	Amianto	1000 (*)	1000 (*)	100
100	Esteri dell'acido ftalico (ognuno)	10	60	-
101	Di-2-Etilsilftalato	-	-	10
102	Sommatoria composti organostannici (TBT, DBT, TPT e DOT)	-	-	1

Tabella 7-10 - Limiti di riferimento



### 7.3 Risultati delle analisi di PE

Per la tratta B2 sono stati analizzati 80 campioni prelevati su 26 verticali; degli 80 campioni 61 sono risultati conformi alla colonna A della tabella 1 allegato 5 Parte IV Titolo V D.Lgs. 152/2006 e smi, mentre 19 hanno evidenziato concentrazioni comprese tra la colonna A e la colonna B della tabella 1 allegato 5 Parte IV Titolo V D.Lgs. 152/2006 e smi.

In generale i superamenti delle CSC della Colonna A riscontrati nella tratta B2 sono riferibili a idrocarburi pesanti C>12, fatta eccezione per il campione ESB2\_S09 CA2 nel quale il valore di Zn è risultato conforme alle CSC colonna B e allegato 2 Aree agricole, ma non della colonna A tabella 1 allegato 5 Parte IV Titolo V D.Lgs. 152/06 e smi.

In generale quindi tutti i campioni analizzati in fase di progetto esecutivo della tratta B2 sono risultati conformi alla Colonna B della tabella 1 allegato 5 Parte IV Titolo V D.Lgs. 152/06 e smi di riferimento per un uso del suolo a viabilità.

Denominazione Indagine	Campione	Prof. (m)	Superamenti colonna A Tabella 1	Superamenti colonna B Tabella 1	Superamenti allegato 2 DM 46/2019 Aree agricole	Test cessione Superamenti all.3 DM 05/02/1998	Test cessione Superamenti Tabella 2
ESB2_P01	CA1	0.0-0.2					
	CA2	0.2-1.0					
	CA3	1.0-2.0					
ESB2_P02	CA1	0.0-0.2					
	CA2	0.2-1.0					
ESB2_P14	CA1	0.0-0.2					
	CA2	0.2-1.0					
	CA3	1.0-2.0					
ESB2_P15	CA1	0.0-0.2					
	CA2	0.2-1.0					
	CA3	1.0-2.0					
ESB2_PA1	CA1	0.0-0.2					
	CA2	0.2-1.0					
	CA3	1.0-2.0					
ESB2_PA2	CA1	0.0-0.2	C>12=70 mg/kg		C>12=70 mg/kg		
	CA2	0.2-1.0					
	CA3	1.0-2.0	C>12=53 mg/kg		C>12=53 mg/kg		
ESB2_PA3	CA1	0.0-0.2					
	CA2	0.2-1.0					
	CA3	1.0-2.0					
ESB2_PA4	CA1	0.0-0.2	C>12=61 mg/kg		C>12=61 mg/kg		
	CA2	0.2-1.0					
	CA3	1.0-2.0					
ESB2_PA5	CA1	0.0-0.2					
	CA2	0.2-1.0	C>12=134 mg/kg		C>12=134 mg/kg		
ESB2_PA6	CA1	0.0-0.2					
	CA2	0.2-1.0					
	CA3	1.0-2.0					
ESB2_PA7	CA1	0.0-0.2					
	CA2	0.2-1.0					
	CA3	2.0-4.0	C>12=61 mg/kg		C>12=61 mg/kg		

Denominazione Indagine	Campione	Prof. (m)	Superamenti colonna A Tabella 1	Superamenti colonna B Tabella 1	Superamenti allegato 2 DM 46/2019 Aree agricole	Test cessione Superamenti all.3 DM 05/02/1998	Test cessione Superamenti Tabella 2
ESB2_PA8	CA1	0.0-0.2					
	CA2	0.2-1.0					
	CA3	1.0-2.0					
ESB2_PA9	CA1	0.0-0.2					
	CA2	0.2-1.0					
	CA3	1.0-2.0					
ESB2_S05	CA1	0.0-1.0					
	CA2	1.0-2.0					
	CA3	2.0-3.0					
ESB2_S08	CA1	0.0-0.5	C>12=136 mg/kg		C>12=136 mg/kg		
	CA2	1.0-1.5	C>12=113mg/kg		C>12=113mg/kg		
	CA3	2.0-2.5					
ESB2_S09	CA1	0.0-0.5					
	CA2	0.5-1.2	Zn=186 mg/kg C>12=136 mg/kg		C>12=136 mg/kg		
	CA3	1.2-2.2					
ESB2_S11	CA1	0.0-0.5					
	CA2	3.5-4.5					
	CA3	13.5-14.5					
ESB2_S13	CA1	0.0-0.4	C>12=122 mg/kg		C>12=122 mg/kg		
	CA2	1.3-1.7					
	CA3	2.5-2.7	C>12=66 mg/kg		C>12=66 mg/kg		
ESB2_S14	CA1	0.0-1.0					
	CA2	1.7-2.7					
	CA3	4.6-5.6					
	CA4	8.3-9.3	C>12=95mg/kg		C>12=95mg/kg		
ESB2_S16	CA1	0.0-0.5					
	CA2	5.5-5.6					
	CA3	12.5-13.5					
ESB2_S17	CA1	0.0-0.3	C>12=103 mg/kg		C>12=103 mg/kg		
	CA1bis	0.0-0.8					
	CA2	5.0-6.0	C>12=80mg/kg		C>12=80mg/kg		
	CA3	9.5-10.5	C>12=68 mg/kg		C>12=68 mg/kg		
ESB2_S19	CA1	0.0-0.3	C>12=159 mg/kg		C>12=159 mg/kg		
	CA2	0.3-1.0	C>12=120 mg/kg		C>12=120 mg/kg		
	CA3	5.0-6.0	C>12=147 mg/kg		C>12=147 mg/kg		
	CA4	9.0-10.0	C>12=66 mg/kg		C>12=66 mg/kg		
	CA5	14.0-15.0	C>12=85 mg/kg		C>12=85 mg/kg		
ESB2_S20	CA1	0.0-0.4					
	CA2	2.0-2.5					
	CA3	4.0-4.5					
ESB2_S21	CA1	0.0-1.0					
	CA2	1.8-2.2					
	CA3	4.0-4.6					
ESB2_S25	CA1	0.0-0.4					

Denominazione Indagine	Campione	Prof. (m)	Superamenti colonna A Tabella 1	Superamenti colonna B Tabella 1	Superamenti allegato 2 DM 46/2019 Aree agricole	Test cessione Superamenti all.3 DM 05/02/1998	Test cessione Superamenti Tabella 2
	CA2	3.5-4.0					
	CA3	1.0-2.0					
ESB2_S33	CA1	0.0-0.5					
	CA2	6.0-7.0					
	CA3	12.0-13.0					

*Tabella 7-11 - Tratta B2 - Sintesi dei campioni e dei superamenti riscontrati (nel caso degli idrocarburi pesanti si è considerato che il valore di C>12 possa essere comunque utilizzato per evidenziare un superamento di C10-C40 previsto nel DM 46/2019)*

In generale i campioni prelevati sulla tratta B2 hanno confermato le indicazioni emerse dallo studio dei campioni disponibili dal PD, ovvero che la tratta è caratterizzata essenzialmente da superamenti della Colonna A della tabella 1 allegato 5 Parte IV Titolo V D.Lgs. 152/2006 e smi per il parametro idrocarburi pesanti, molto probabilmente legati alla presenza dell'attuale asse stradale.

In generale per quello che riguarda il superamento della colonna A della tabella 1 allegato 5 Parte IV Titolo V D.Lgs. 152/2006 e smi per i metalli è possibile evidenziare quanto segue:

- ✓ Nella tratta B2 è stato reperito un solo superamento (Zn)
- ✓ i superamenti del parametro idrocarburi pesanti è ampiamente diffuso lungo la tratta in esame

In generale quindi tutti i campioni prelevati hanno evidenziato la conformità alle CSC della Colonna B della Tabella 1 dell'allegato 5 della Parte IV del Titolo V del D.lgs 152/2006 e smi di riferimento per la destinazione urbanistica a viabilità. Pertanto tutti i terreni derivanti dalle operazioni di scavo potranno essere riutilizzati per la realizzazione dell'opera stessa. Laddove non sia previsto un recupero ad uso pubblico.

Di seguito si riporta una breve analisi dei dati relativi ad alcuni dei principali metalli. Nelle analisi riportate nel seguito si specifica che tutti i dati risultati inferiori al detection limits sono stati posti uguali al DL stesso.

## **Piombo**

Per quello che riguarda il Piombo, sono stati esaminati i dati suddivisi in top soil (tra 0.0-0.5m dal p.c.), primo metro (campioni prelevati entro il primo metro) e campioni denominati profondi (con profondità >1m da p.c.).

Tale suddivisione ha permesso di evidenziare alcune differenze tra il top soil ed i materiali sottostanti. Di seguito si riportano alcuni grafici ed analisi statistiche eseguite.

General Statistics for Uncensored Data Sets											
Variable	NumObs	# Missing	Minimum	Maximum	Mean	Geo-Mean	SD	SEM	MAD/0.675	Skewness	CV
TB-Pb-t.s.	22	0	1.5	51.1	22.54	18.18	13.03	2.777	13.94	0.613	0.578
TB-Pb-1m	17	0	5.6	65.1	19.44	14.87	16.22	3.935	10.53	1.775	0.835
TB-Pb-Prof	37	0	2	93.6	12.54	8.406	16.4	2.696	5.634	3.85	1.308

Percentiles for Uncensored Data Sets											
Variable	NumObs	# Missing	10%ile	20%ile	25%ile(Q1)	50%ile(Q2)	75%ile(Q3)	80%ile	90%ile	95%ile	99%ile
TB-Pb-t.s.	22	0	8.34	12.3	13.2	22.7	27.83	32.24	40.16	46.79	50.26
TB-Pb-1m	17	0	6.1	7.74	8.3	13.8	23.9	24.94	39.36	50.7	62.22
TB-Pb-Prof	37	0	3.56	4.24	5.3	7.4	13.4	13.68	18.64	39.64	76.54

Figura 7-1. Dati statistici principali per il Pb (dataset completo) suddivisi nelle tre classi di profondità: top soil (t.s.), primo metro (1m) e con profondità >1m (Prof)

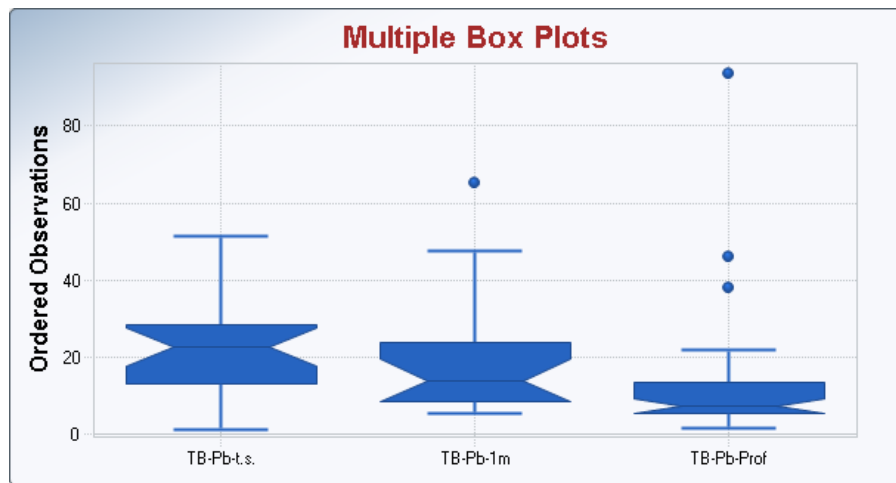


Figura 7-2. Box plot per il Pb (dataset completo) suddivisi nelle tre classi di profondità: top soil (t.s.), primo metro (1m) e con profondità >1m (Prof)

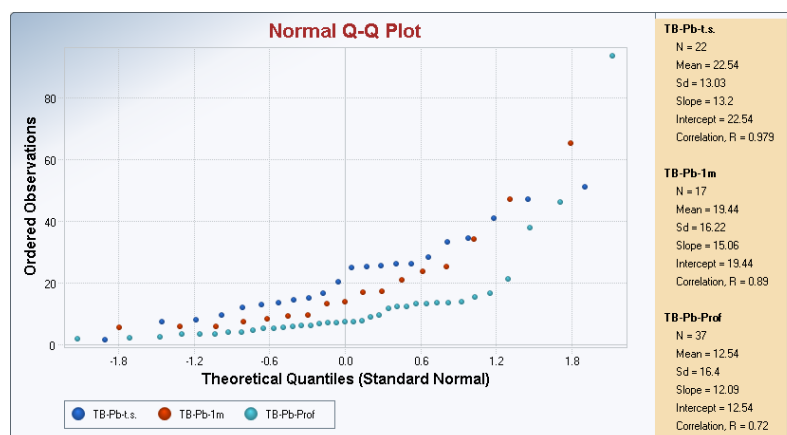


Figura 7-3. Q-Q plot per il Pb (dataset completo) suddivisi nelle tre classi di profondità: top soil (t.s.), primo metro (1m) e con profondità >1m (Prof)

Le analisi statistiche condotte hanno evidenziato come i dati provenienti dal top soil hanno valori superiori a quelli di tutti gli altri campioni, con un valore medio di circa 22.54 mg/kg s.s. con un valore medio per le altre popolazioni variabile tra 12.54 e 19.44 mg/kg s.s.. Tale distribuzione può essere ricondotta a quanto rilevato nello studio “Analisi del contenuto in rame e altri metalli nei suoli agricoli lombardi - RAMET” (Regione Lombardia, 2007), che ha rilevato una maggiore frequenza di valori elevati (anche maggiori di 100 ppm) nel suolo superficiale con un valore medio regionale di 33 ppm. Di seguito si riportano alcune note estratte dal citato documento relative alle caratteristiche del Piombo: *I maggiori apporti antropici di piombo al suolo sono dovuti alle emissioni in atmosfera dell'industria metallurgica e dei veicoli con motore a scoppio nonché all'utilizzo di fanghi in agricoltura, che spesso lo contengono in concentrazioni elevate. Inoltre in passato è stato fatto largo uso di arseniato di piombo come anticrittogamico, specialmente nei frutteti. Il Pb si accumula negli strati superficiali del suolo e mostra in genere una mobilità molto ridotta.*

Si evidenzia come non siano stati rilevati superamenti nella tratta B2.

## Rame

In generale tutti i valori di Rame risultano inferiori alle CSC della Colonna A della tabella 1 allegato 5 Parte IV Titolo V D.Lgs. 152/2006 e smi e come per il Pb i valori più elevati si riscontrano nel top soil.

Analogamente a quanto precedentemente analizzato per il Piombo, anche per il Rame sono stati esaminati i dati suddivisi in top soil (tra 0.0-0.5m dal p.c.), primo metro (campioni prelevati entro il primo metro) e campioni denominati profondi (con profondità >1m da p.c.).

Tale suddivisione ha permesso di evidenziare alcune differenze tra il top soil ed i materiali sottostanti. Di seguito si riportano alcuni grafici ed analisi statistiche eseguite.

General Statistics for Uncensored Data Sets											
Variable	NumObs	# Missing	Minimum	Maximum	Mean	Geo-Mean	SD	SEM	MAD/0.675	Skewness	CV
TB-Cu-ts	22	1	6.4	98.7	24.97	21.57	18.09	3.856	7.709	3.471	0.724
TB-Cu-1m	17	1	11.2	49.2	20.54	19.25	8.839	2.144	4.151	2.353	0.43
TB-Cu-prof	37	1	5.6	98.6	22.19	18.83	16	2.63	7.116	3.291	0.721

Percentiles for Uncensored Data Sets											
Variable	NumObs	# Missing	10%ile	20%ile	25%ile(Q1)	50%ile(Q2)	75%ile(Q3)	80%ile	90%ile	95%ile	99%ile
TB-Cu-ts	22	1	14.33	15.98	16.5	21.55	26.35	27.18	34.06	40.22	86.48
TB-Cu-1m	17	1	13.88	15.88	16.2	18.6	21.4	22.52	28.14	34.8	46.32
TB-Cu-prof	37	1	10.12	12.62	13.3	19.8	24.4	25.24	35	42.88	80.82

Figura 7-4. Dati statistici principali per il Rame (dataset completo) suddivisi nelle tre classi di profondità: top soil (t.s.), primo metro (1m) e con profondità >1m (Prof)



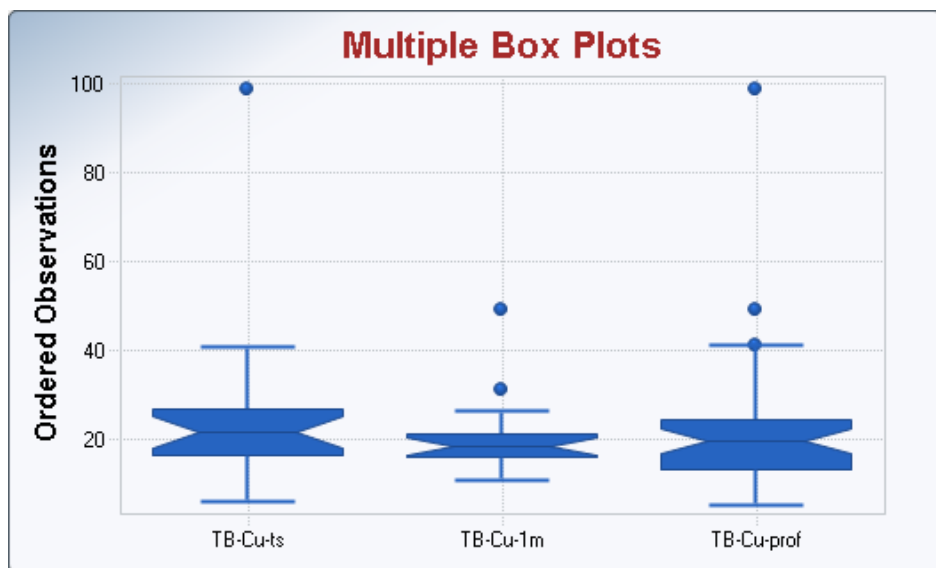


Figura 7-5. Box plot per il rame (dataset completo) suddivisi nelle tre classi di profondità: top soil (t.s.), primo metro (1m) e con profondità >1m (Prof)

Si evidenzia sia dai box plot che dai Q-Q plot, come a differenza di quanto rilevato per il Pb, il top soil (valore medio 24.97 mg/kg s.s.) ha evidenziato valori comparabili con quelli della porzione più profonda (valore medio 22.19 mg/kg s.s.).

Nel caso del Rame la distribuzione riscontrata può essere ricondotta a quanto rilevato nello studio “Analisi del contenuto in rame e altri metalli nei suoli agricoli lombardi - RAMET” (Regione Lombardia, 2007), ovvero che *considerando la concentrazione media della crosta continentale pari a 25 ppm e la concentrazione media delle arenarie pari a 30 ppm; valori fino a circa 90 ppm possono ancora avere un'origine naturale nel caso di suoli derivati da rocce basiche.*

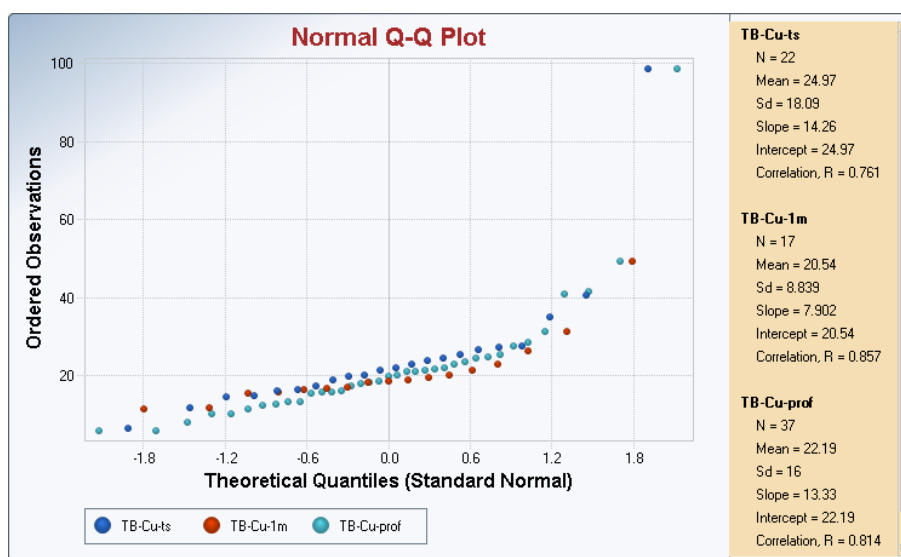


Figura 7-6. Q-Q plot per il Rame suddivisi nelle tre classi di profondità: top soil (t.s.), primo metro (1m) e con profondità >1m (Prof).

## Zinco

Analogamente a quanto precedentemente analizzato per il Piombo e per il Rame, anche per lo Zinco sono stati esaminati i dati suddivisi in top soil (tra 0.0-0.5m dal p.c.), primo metro (campioni prelevati entro il primo metro) e campioni denominati profondi (con profondità >1m da p.c.).

Tale suddivisione ha permesso di evidenziare alcune differenze tra il top soil ed i materiali sottostanti e tra le analisi della tratta B2 e C. Di seguito si riportano alcuni grafici ed analisi statistiche eseguite.

General Statistics for Uncensored Data Sets											
Variable	NumObs	# Missing	Minimum	Maximum	Mean	Geo-Mean	SD	SEM	MAD/0.675	Skewness	CV
TB-Zn-ts	22	1	3.8	94.2	52.7	44.43	23.76	5.066	29.13	-0.261	0.451
TB-Zn-1m	17	1	4.8	98.9	42.9	36.53	22.47	5.45	21.5	0.923	0.524
TB-Zn-prof	37	1	11.1	186	41.41	34.74	31.26	5.139	17.49	3.18	0.755

Percentiles for Uncensored Data Sets											
Variable	NumObs	# Missing	10%ile	20%ile	25%ile(Q1)	50%ile(Q2)	75%ile(Q3)	80%ile	90%ile	95%ile	99%ile
TB-Zn-ts	22	1	27.97	33.64	34.7	53.7	71.13	74.46	81.38	82.17	91.68
TB-Zn-1m	17	1	23	25.64	30.2	39	54.4	60.16	68.12	80.9	95.3
TB-Zn-prof	37	1	19.26	23.94	24.6	33.7	48.8	50.04	59.44	80.32	160.1

Figura 7-7. Dati statistici principali per lo Zinco con i dati suddivisi nelle tre classi di profondità: top soil (t.s.), primo metro (1m) e con profondità >1m (Prof)

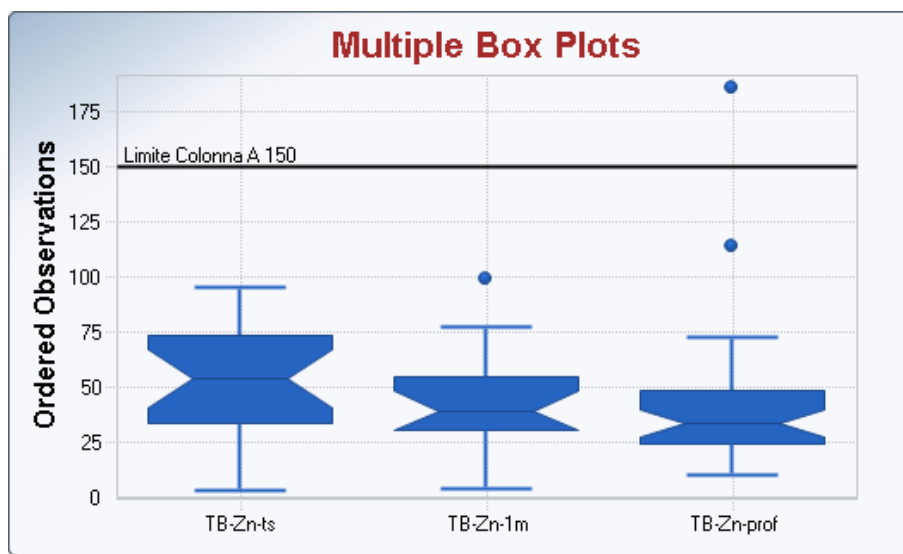


Figura 7-8. Box plot per lo Zinco con i dati suddivisi nelle tre classi di profondità: top soil (t.s.), primo metro (1m) e con profondità >1m (Prof).

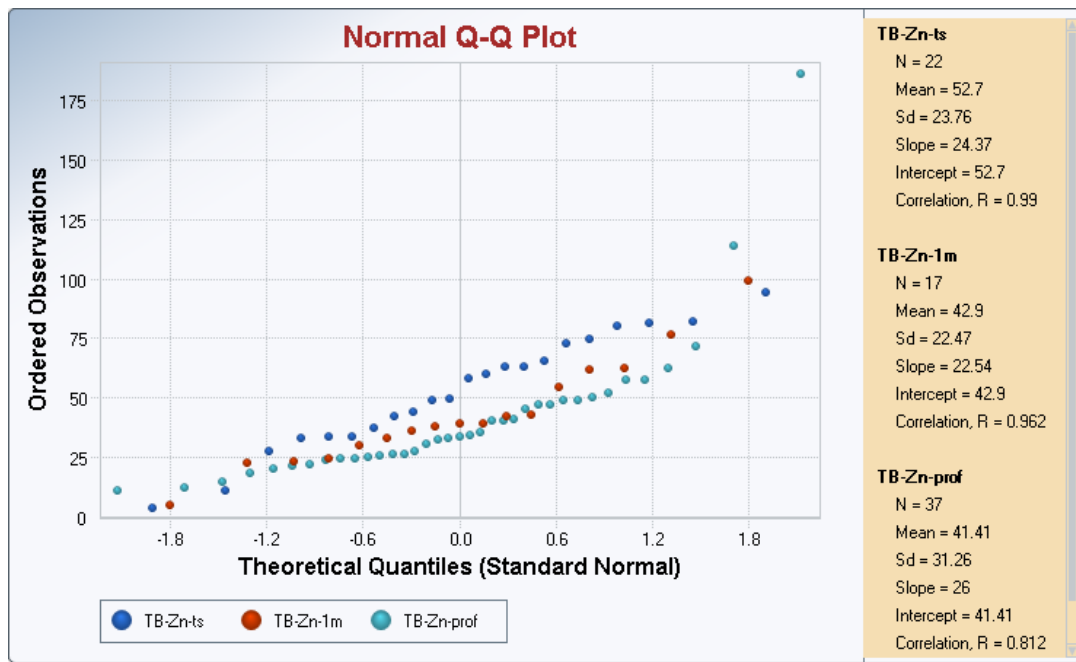


Figura 7-9. Q-Q plot per lo Zinco suddivisi nelle tre classi di profondità: top soil (t.s.), primo metro (1m) e con profondità >1m (Prof).

Per lo Zinco, così come per il Piombo, si evidenzia, sia dai box plot che dai Q-Q plot, come il top soil abbia mostrato valori più elevati rispetto a quelli di tutti gli altri campioni, inoltre i valori più elevati (probabili outliers) sono nel suolo profondo.

Di seguito si riportano alcune note estratte dallo studio “Analisi del contenuto in rame e altri metalli nei suoli agricoli lombardi - RAMET” (Regione Lombardia, 2007), relative allo Zinco: *Le maggiori fonti di Zn d'origine antropica sono legate all'immissione in atmosfera da parte dell'industria metallurgica (trattamento di minerali non ferrosi) e dall'uso di combustibili fossili. Nei suoli agricoli, i fanghi di depurazione e gli effluenti d'allevamento possono costituire una fonte importante. Lo Zn è inoltre comunemente presente come impurezza in numerosi altri ammendanti e fitofarmaci utilizzati in agricoltura.*

### 7.3.1 Poligoni di Thiessen

I risultati delle analisi effettuate sui sondaggi e campioni analizzati sono stati spazializzati mediante la ricostruzione dei poligoni di Thiessen.

I poligoni di Thiessen rappresentano, per una serie di “punti generatori” (l'ubicazione dei punti di analisi), le aree di pertinenza di ciascuno determinate all'interno di uno spazio e per questo motivo costituiscono un metodo il più possibile oggettivo per l'analisi spaziale, sebbene il presupposto di partenza sia che la distribuzione studiata sia isotropa<sup>7</sup>.












I poligoni di Thiessen sono stati rappresentati nell'elaborato ECNB2000GE00130PL032 alla scala 1:10.000.

<sup>7</sup> Presupposto non necessariamente sempre vero per il caso in esame.

Nelle figure seguenti viene riportata una versione semplificata di tale cartografia.

Come risulta evidente si è cercato di rappresentare in un unico documento l'intero insieme delle informazioni disponibili. La carta, infatti rappresenta i poligoni di Thiessen, contemporaneamente per le tre profondità indagate nelle diverse verticali.

In questo modo si ha una percezione immediata dei superamenti delle CSC a tutte le profondità.

-  **TRATTA B2**
  -  **Ind ambientali tratta B2**
  -  **Thiessen\_B2 Top Soil**
    -  Conforme
    -  Non conforme colonna A
  -  **Thiessen\_B2 Campione intermedio**
    -  Conforme
    -  Non conforme Colonna A
  -  **Thiessen\_B2 Campione profondo**
    -  Conforme
    -  Non conforme colonna A

*Figura 7-10 – Legenda della carta dei poligoni di Thiessen*

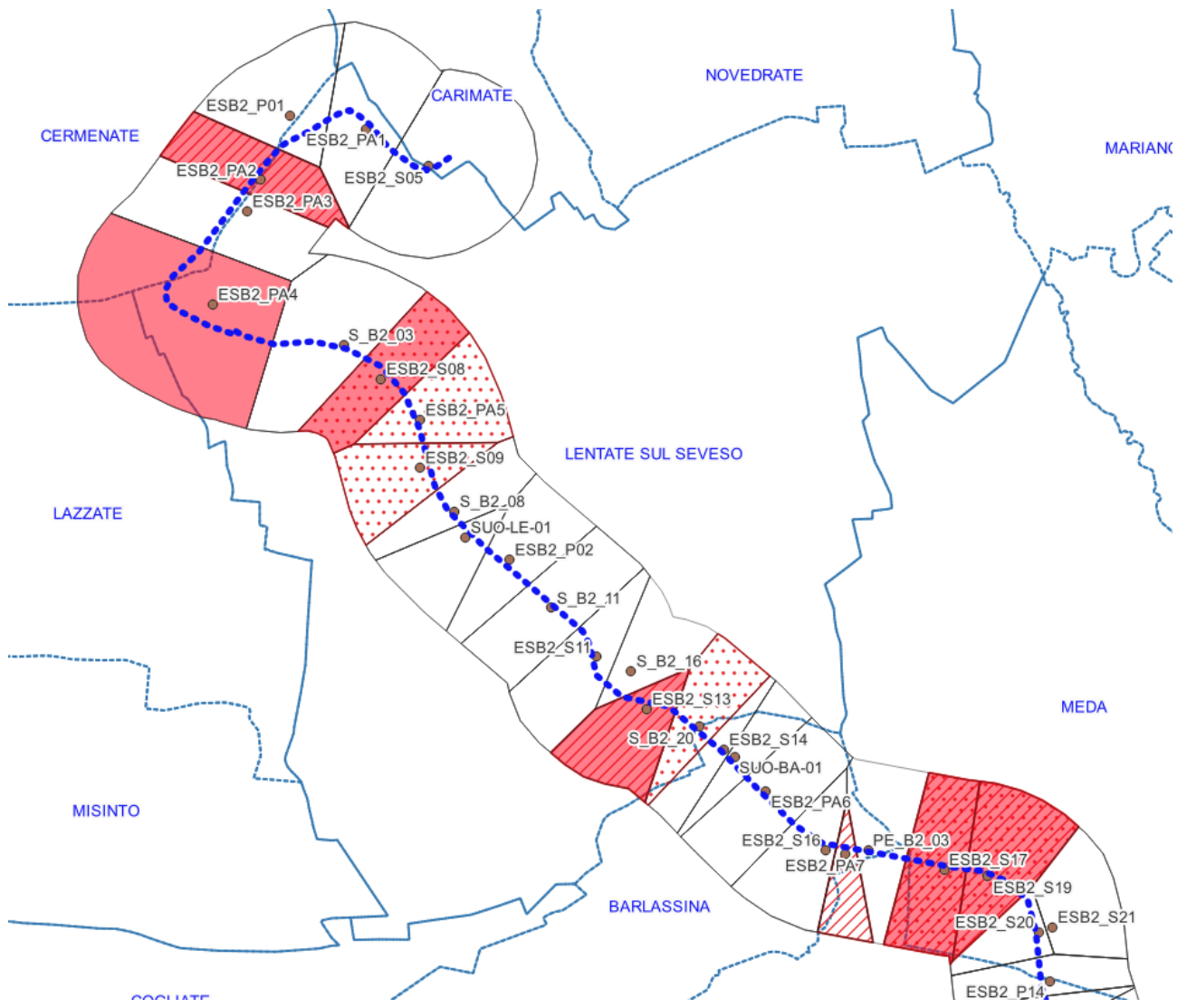


Figura 7-11 - Porzione settentrionale della Tratta B2



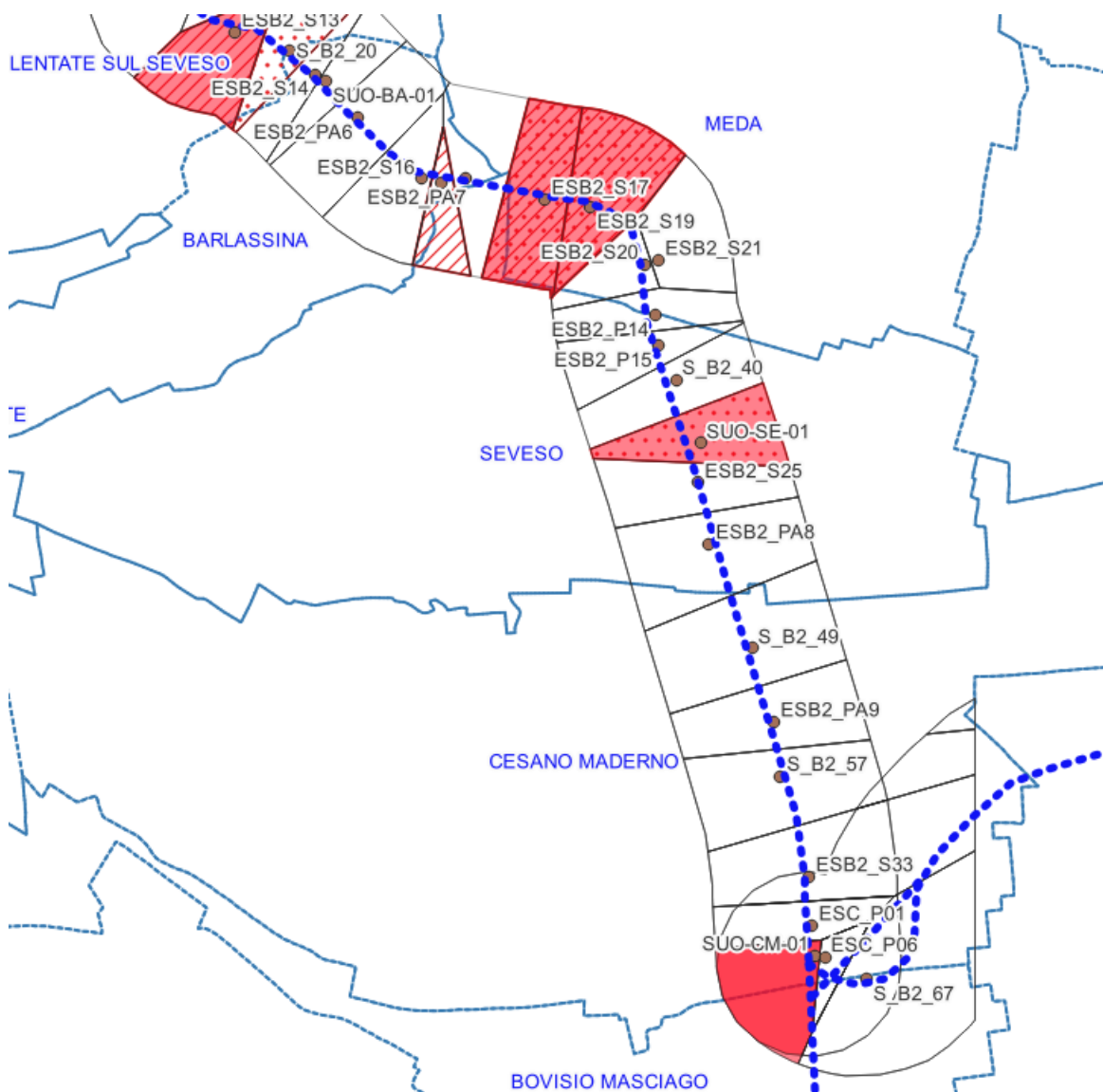


Figura 7-12 - Porzione meridionale della Tratta B2

#### 7.4 Piano di campionamento ed analisi da effettuare in fase costruttiva

Constata l'impossibilità di effettuare alcuni tipi di campionamenti in fase di progetto esecutivo risulta necessario prevedere campionamenti in tre diverse fasi:

- Caratterizzazione dei siti di deposito intermedio delle terre e rocce da scavo.
- Caratterizzazione dei terreni di scavo provenienti dalle aree interessate da contaminazione da diossina.
- Caratterizzazione dei terreni provenienti dagli scavi di pali e diaframmi dove è stato utilizzato fango bentonitico

#### 7.4.1 Caratterizzazione dei siti di deposito intermedio

La cantierizzazione dell'opera prevede la realizzazione di n° 5 siti di deposito intermedio su cui la caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti) spinti fino alla profondità di 1 m.

Nelle seguenti Tavole è riportata l'ubicazione delle indagini ambientali.

ECNB2000GE00130PL019	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.1	1:5.000
ECNB2000GE00130PL021	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.2	1:5.000
ECNB2000GE00130PL022	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.3	1:5.000
ECNB2000GE00130PL023	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.4	1:5.000
ECNB2000GE00130PL024	UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI AREA DI PRODUZIONE - TAV.5	1:5.000

I campioni da portare in laboratorio saranno privati (per i terreni sciolti) della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione verrà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

In ciascun pozzetto verranno prelevati due campioni, uno nel top soil e uno ad 1 m di profondità. Ciascun campione sarà formato prelevando più porzioni di terreno nella parete di scavo.

L'ubicazione dei pozzetti è avvenuta con il seguente criterio geometrico, previsto sulla base dell'allegato 2 del Dpr 120/2017 e smi:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

Tabella 7-12 – Numero di prelievi per superficie

Nel complesso sono stati individuati 99 nuovi punti di indagine.

AREA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	POZZETTI
B2_01	92,222	23
B2_02	149,761	35
B2_03	18,882	9
B2_04	20,338	9

B2_05	86,350	22
<b>Tratta B2</b>	<b>367,553</b>	<b>99</b>

Tabella 7-13 – Punti di indagine presso i siti di deposito intermedio

Nelle tabelle e nelle seguenti figure vengono riportate le ubicazioni dei pozzetti previsti ed i relativi set analitici. Si precisa che i set analitici indicati sono denominati come quelli descritti nel paragrafo 7.2.3.1.

Le modalità di esecuzione dei pozzetti ed il prelievo dei campioni dovranno essere conformi a quanto riportato nell'Allegato 1.

I depositi **DT\_B2\_01 e 02** sono ubicati in aree agricole (cfr. § 3.2) a distanze superiori ai 20 da una viabilità significativa. Il set analitico adottato, pertanto è quello per le aree agricole (n° 2).

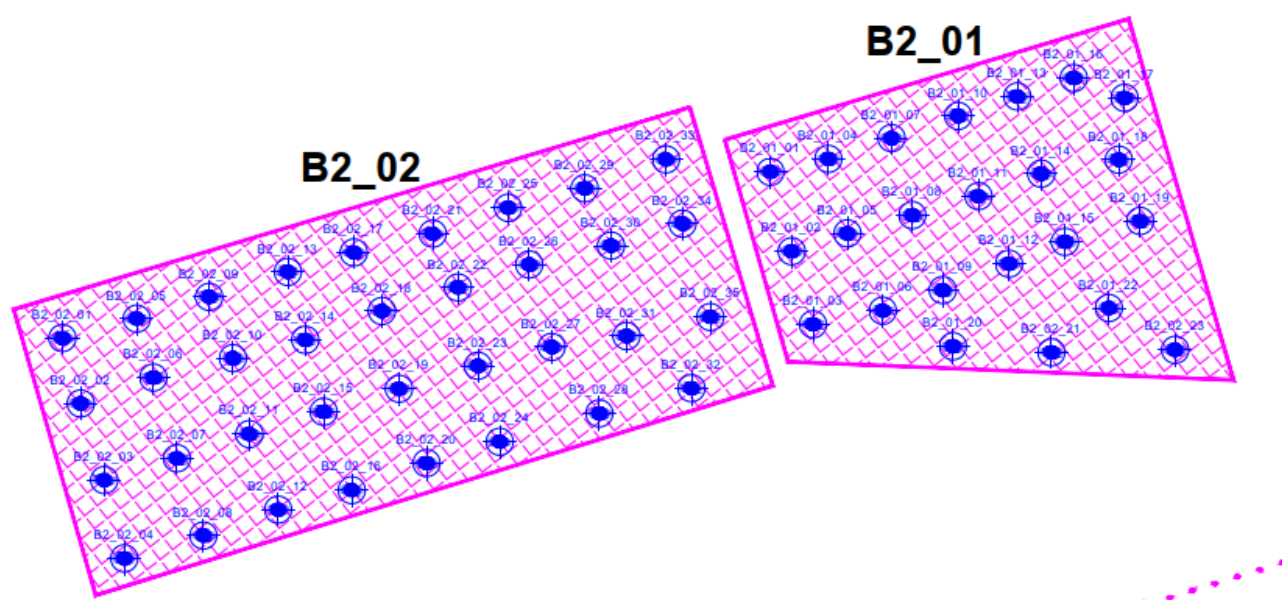


Figura 7-13 - Localizzazione dei punti di indagine per le aree di deposito DT\_B2\_01 e 02

Sito di deposito intermedio	Verticale di campionamento	Campione	Profondità (m da p.c.)	Campione	Profondità (m da p.c.)	Set analitico
DT_B2_01	B2_01_01	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_02	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_03	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_04	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_05	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_06	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_07	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_08	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_09	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2

Sito di deposito intermedio	Verticale di campionamento	Campione	Profondità (m da p.c.)	Campione	Profondità (m da p.c.)	Set analitico
	B2_01_10	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_11	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_12	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_13	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_14	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_15	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_16	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_17	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_18	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_19	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_20	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_21	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_22	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_23	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2

Tabella 7-14 – Pozzetti previsti e set analitici deposito DT\_B2\_01

Sito di deposito intermedio	Verticale di campionamento	Campione	Profondità (m da p.c.)	Campione	Profondità (m da p.c.)	Set analitico
DT_B2_02	B2_01_01	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_02	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_03	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_04	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_05	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_06	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_07	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_08	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_09	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_10	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_11	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_12	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_13	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_14	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_15	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_16	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_17	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_18	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_19	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_20	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_21	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_22	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2

Sito di deposito intermedio	Verticale di campionamento	Campione	Profondità (m da p.c.)	Campione	Profondità (m da p.c.)	Set analitico
	B2_01_23	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_24	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_25	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_26	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_27	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_28	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_29	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_30	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_31	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_32	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_33	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_34	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_35	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2

Tabella 7-15 – Pozzetti previsti e set analitici deposito DT\_B2\_02

I depositi **DT\_B2\_03 e 04** sono ubicati in aree agricole (cfr. § 3.2), ma relativamente vicini all'asse viario esistente Milano- Meda. Per la maggior parte dei pozzetti è previsto l'utilizzo del set analitico per le aree agricole (n° 2); per i pozzetti più vicini all'asse stradale, invece, è stato adottato il set analitico esteso (n° 4).

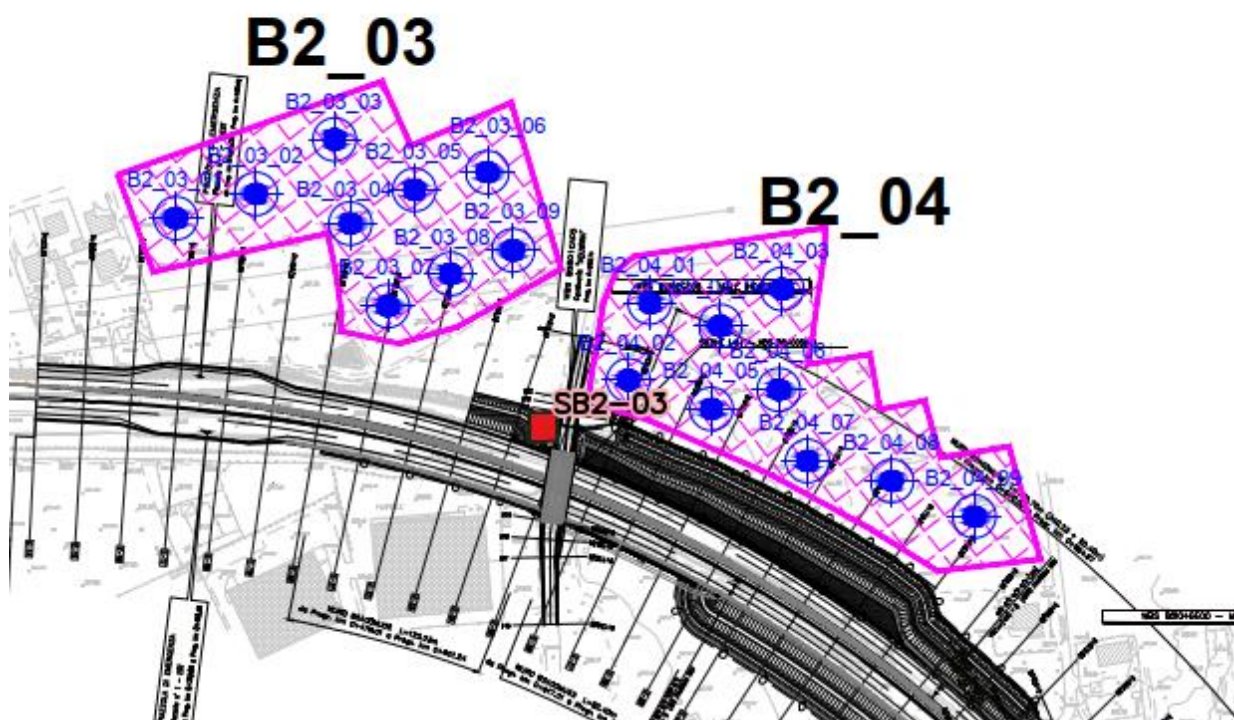


Figura 7-14 - Localizzazione dei punti di indagine per le aree di deposito DT\_B2\_03 e 04



Sito di deposito intermedio	Verticale di campionamento	Campione	Profondità (m da p.c.)	Campione	Profondità (m da p.c.)	Set analitico
DT_B2_03	B2_01_01	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_02	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_03	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_04	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_05	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_06	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_07	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4
	B2_01_08	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4
	B2_01_09	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2

Tabella 7-16 – Pozzetti previsti e set analitici deposito DT\_B2\_03

Sito di deposito intermedio	Verticale di campionamento	Campione	Profondità (m da p.c.)	Campione	Profondità (m da p.c.)	Set analitico
DT_B2_04	B2_01_01	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_02	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4
	B2_01_03	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_04	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_05	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4
	B2_01_06	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_07	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4
	B2_01_08	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4
	B2_01_09	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4

Tabella 7-17 – Pozzetti previsti e set analitici deposito DT\_B2\_04

Il deposito **DT\_B2\_05** è ubicato in un'area agricola (cfr. § 3.2), ma relativamente vicino all'asse viario esistente Milano- Meda. Per la maggior parte dei pozzetti è previsto l'utilizzo del set analitico per le aree agricole (n° 2); per i pozzetti più vicini all'asse stradale, invece, è stato adottato il set analitico esteso (n° 4).

Sito di deposito intermedio	Verticale di campionamento	Campione	Profondità (m da p.c.)	Campione	Profondità (m da p.c.)	Set analitico
DT_B2_05	B2_01_01	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_02	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_03	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4
	B2_01_04	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_05	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2

Sito di deposito intermedio	Verticale di campionamento	Campione	Profondità (m da p.c.)	Campione	Profondità (m da p.c.)	Set analitico
	B2_01_06	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_07	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_08	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4
	B2_01_09	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_10	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_11	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4
	B2_01_12	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_13	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_14	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_15	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_16	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4
	B2_01_17	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_18	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_19	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4
	B2_01_20	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_21	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	2
	B2_01_22	C1	0.00-0.50	C2	0.50-1.00	4

Tabella 7-18 – Pozzetti previsti e set analitici deposito DT\_B2\_04

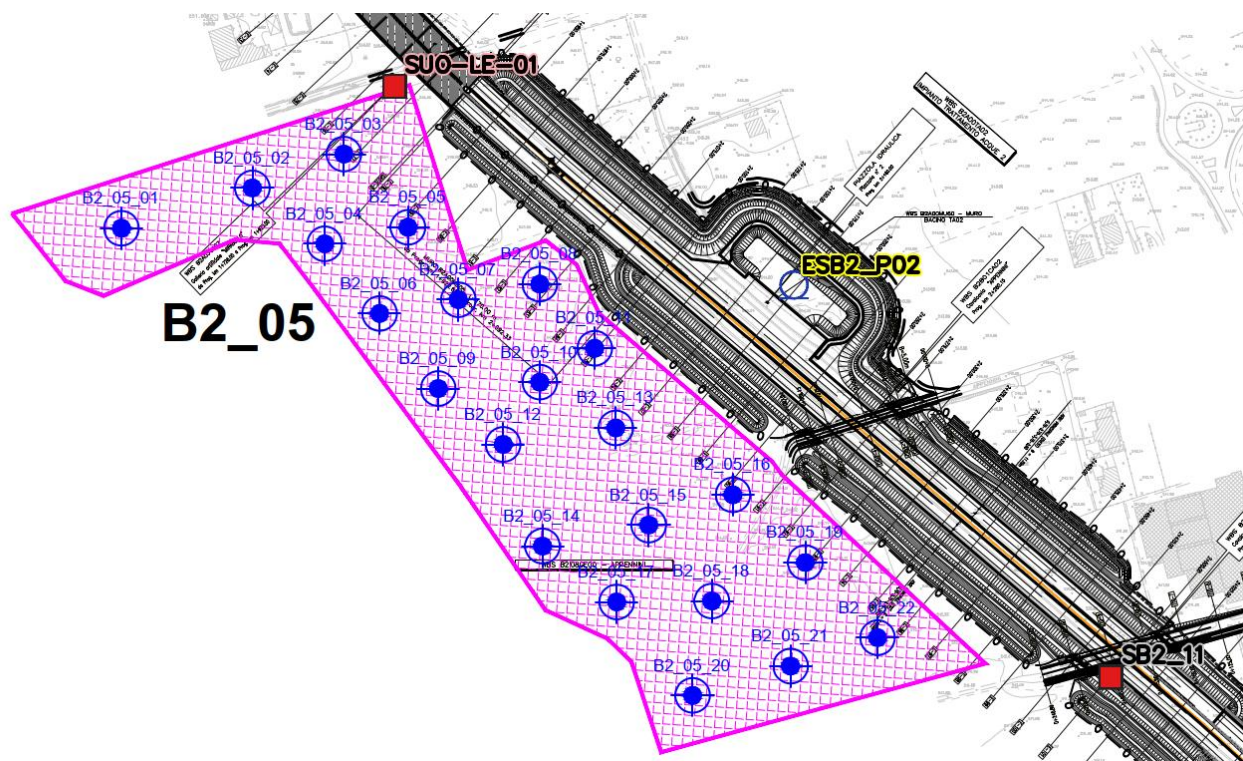


Figura 7-15 - Localizzazione dei punti di indagine per l'area di deposito DT\_B2\_05

#### **7.4.2 Aree interessate dalla contaminazione da diossina**

Considerato che parte del tracciato è stato interessato dall'incidente di Seveso, con ricaduta di diossine su un vasto territorio, si è valutato se adottare fin dalla fase di progettazione esecutiva un set analitico relativo a tali prodotti. Va, tuttavia, constatato che il progetto definitivo è corredato da un Piano Operativo di Bonifica che già perimetra in estremo dettaglio quali sono le aree ancora contaminate da bonificare. Tale perimetrazione è avvenuta con un elevato numero di prelievi, densità sicuramente maggiore di quella prevista per il piano di analisi del piano di gestione delle terre e rocce da scavo.

Si ritiene tuttavia che permanga un rischio residuo che i materiali di scavo possano contenere diossine in quantità tale da non consentirne il riutilizzo in aree diverse da quelle caratterizzate. La caratterizzazione del POB, infatti, ha tenuto conto della destinazione d'uso attuale del territorio.

Un materiale scavato in un'area a destinazione attuale industriale/artigianale, che quindi rispetta le CSC di Colonna B (Tabella 1 del D.Lgs. 152/06 Allegato 5, Parte IV) potrebbe non rientrare nei limiti di colonna A. Se tale materiale fosse poi riutilizzato, ad esempio, per la ricomposizione ambientale di un'area di cava che richiede solo il rispetto della colonna A si potrebbe avere una non conformità.

Inoltre, talora, le concentrazioni individuate nella POB nei punti esaminati sono molto vicine ai limiti, per cui non si può escludere che localmente, in punti diversi, si possano avere dei superamenti delle CSC applicabili.

Per tale motivo si ritiene che il controllo delle diossine, per il solo tratto che attraversa le aree precedentemente contaminate, vada effettuato in fase costruttiva analizzando i materiali di scavo posizionati in appositi depositi temporanei.

##### **7.4.2.1 Perimetrazione delle aree in cui i terreni di scavo andranno interessati da caratterizzazione in corso d'opera**

La perimetrazione delle aree su cui effettuare la caratterizzazione è stata effettuata sulla base dello studio effettuato per il POB.

Sono state, pertanto, ricomprese tutte le aree già analizzate in tale fase. La perimetrazione è riportata nell'elaborato ECNB2000GE00130PL032 alla scala 1:10.000 e raffigurata in maniera semplificata anche nella seguente Figura 7-16.

Sempre sulla base del POB si è ritenuto che la profondità lo spessore dei terreni da sottoporre a caratterizzazione sia riferibile al solo top-soil. Sono infatti rarissime le contaminazioni dei terreni a maggiore profondità, al di fuori dei lotti per cui è stata progettata la bonifica. In via del tutto precauzionale quindi, si è valutato di sottoporre a caratterizzazione i terreni scavati fino alla profondità di 0.50 m da p.c..

La scelta di verificare i terreni fino alla profondità di 0.50 va ritenuta prudentiale in quanto che i campioni di top soil indagati per il POB sono riferiti alla profondità 0.00-0.20 m da p.c.. Di fatto, quindi col metodo proposto si andrà ad indagare anche la parte più alta dei terreni che nel POB sono definiti "a media profondità".

Va precisato, inoltre, che la caratterizzazione sarà riferita esclusivamente ai terreni, quindi, con esclusione delle aree pavimentate (aree asfaltate della Milano-Meda).

La relazione generale della POB (Elaborato D\_ST\_GE000\_GE00\_000\_RS\_001\_A di PD), infatti evidenzia che tutte le indagini realizzate al di sotto della pavimentazione stradale *“hanno mostrato conformità alle CSC di riferimento per tutti i punti ubicati al di sotto della pavimentazione stradale”*.

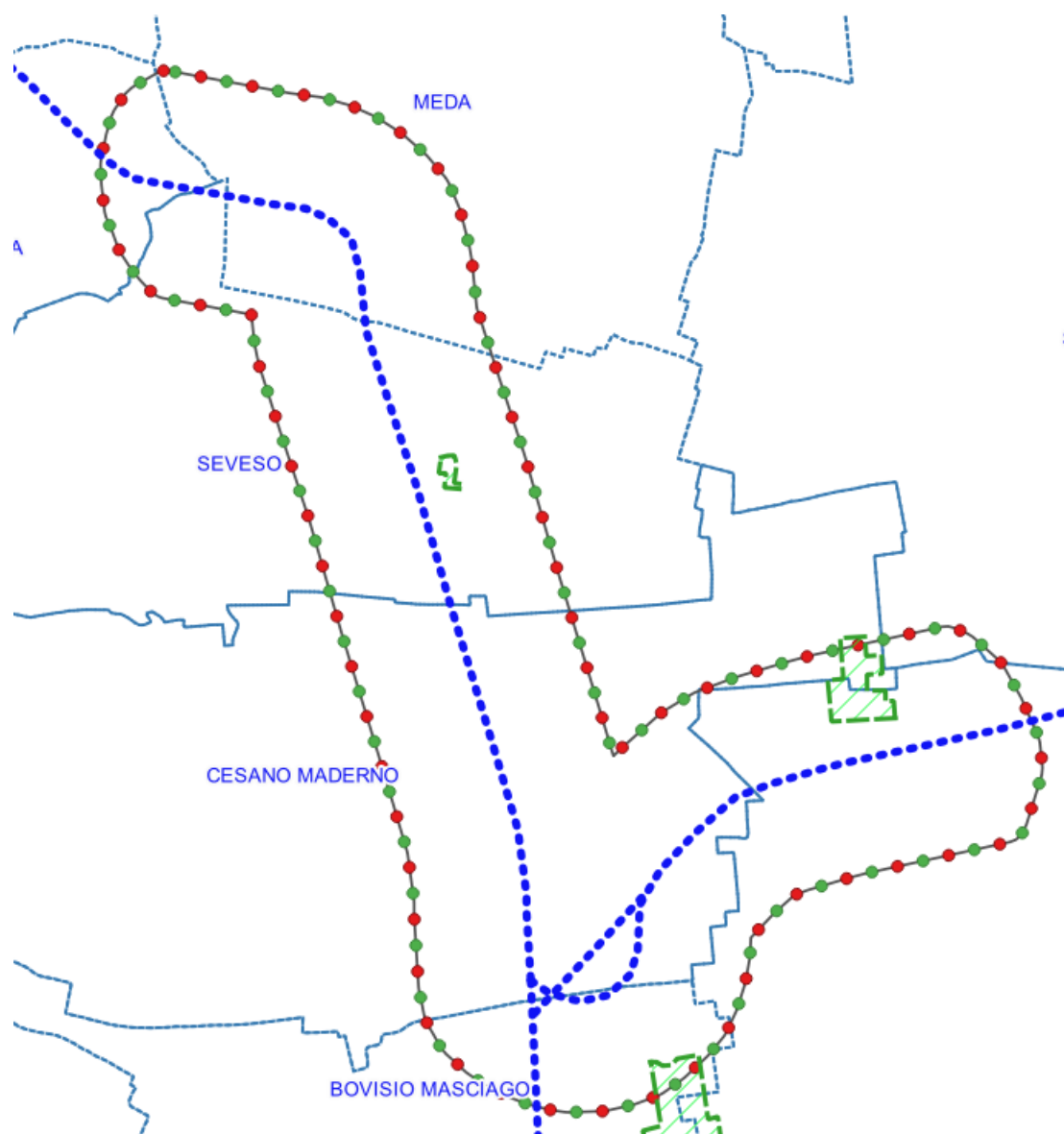


Figura 7-16 – Perimetrazione del tratto dell’opera che sarà interessata dalla caratterizzazione dei terreni per la diossina

#### 7.4.3 Descrizione dei campionamenti da svolgere presso le piazzole di caratterizzazione

Il campionamento verrà effettuato su tutti i cumuli di dimensione pari a circa 5000 mc, sul materiale tal quale, in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma UNI 10802.

Salvo evidenze organolettiche per le quali verrà effettuato un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo dovrà essere caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, darà il

campione finale da sottoporre ad analisi chimica. Ciascun campione così ottenuto sarà suddiviso in 3 aliquote tal quali disposte in vasi di vetro da 1 Kg puliti e sigillati mediante tappo a vite.

Le modalità di gestione dei cumuli sarà tale da garantirne la stabilità, l'assenza di erosione da parte delle acque e la dispersione in atmosfera di polveri, ai fini anche della salvaguardia dell'igiene e della salute umana, nonché della sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008.

Ciascuna piazzola ha una potenzialità di circa 5.000 m<sup>3</sup>. I campionamenti verranno effettuati al completamento di ciascuna piazzola. Il materiale della piazzola non potrà essere mobilizzato se non dopo averne accertato le qualità ambientali.

#### **7.4.3.1 Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali**

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Il set analitico da ricercare per i terreni prevenienti dalle aree interessate dalla contaminazione da diossina è il seguente:

	DIOSSINE: PCDD-PCDF
1.	2,3,7,8 TETRACLORODIBENZOFURANO (TCDF)
2.	1,2,3,7,8 PENTACLORODIBENZOFURANO (PeCDF)
3.	2,3,4,7,8 PENTACLORODIBENZOFURANO (PeCDF)
4.	1,2,3,4,7,8 ESACLORODIBENZOFURANO (HxCDF)
5.	1,2,3,6,7,8 ESACLORODIBENZOFURANO (HxCDF)
6.	2,3,4,6,7,8 ESACLORODIBENZOFURANO (HxCDF)
7.	1,2,3,7,8,9 ESACLORODIBENZOFURANO (HxCDF)
8.	1,2,3,4,6,7,8 EPTACLORODIBENZOFURANO (HpCDF)
9.	1,2,3,4,7,8,9 EPTACLORODIBENZOFURANO (HpCDF)
10.	OCTACLORODIBENZOFURANO (OCDF)
11.	2,3,7,8 TETRACLORODIBENZODIOSSINA (TCDD)
12.	1,2,3,7,8 PENTACLORODIBENZODIOSSINA (PeCDD)
13.	1,2,3,4,7,8 ESACLORODIBENZODIOSSINA (HxCDD)
14.	1,2,3,6,7,8 ESACLORODIBENZODIOSSINA (HxCDD)
15.	1,2,3,7,8,9 ESACLORODIBENZODIOSSINA (HxCDD)
16.	1,2,3,4,6,7,8 EPTACLORODIBENZODIOSSINA (HpCDD)



17.	OCTACLORODIBENZODIOSSINA (OCDD)
18.	Somma PCDD-PCDF come I-TEQ (medium bound)

*Tabella 7-19 – Set analitico diossine*

Il set analitico da ricercare per i terreni di pali e diaframmi scavati con fango bentonitico è il seguente:

1	Amianto
2	Arsenico (as)
3	Cadmio (cd)
4	Cobalto (co)
5	Cromo totale (cr)
6	Cromo esavalente (cr vi)
7	Mercurio (hg)
8	Nichel (ni)
9	Piombo (pb)
10	Rame (cu)
11	Zinco (zn)
12	Idrocarburi c > 12 (c12-c40)

*Tabella 7-20 – Set analitico terreni di scavo pali e diaframmi*

## **8 Manuale operativo del piano di gestione delle terre e rocce da scavo**

### **8.1 Riutilizzo e rintracciabilità terre e rocce di scavo**

Preventivamente al trasporto del materiale da scavo, verrà inviata all'Autorità competente una comunicazione attestante le generalità della stazione appaltante, della ditta appaltatrice dei lavori di scavo/intervento, della ditta che trasporta il materiale, della ditta che riceve il materiale e/del luogo di destinazione, targa del mezzo utilizzato, sito di provenienza, data e ora del carico, quantità e tipologia del materiale trasportato (cfr. § 8.1.1).

Qualora intervengano delle modifiche, queste dovranno essere comunicate tempestivamente, anche solo per via telematica all'Autorità competente.

La movimentazione di tutto il materiale inerte, sia quello proveniente direttamente dagli scavi che quello proveniente dalle piazzole di caratterizzazione, una volta acquisito l'esito positivo delle analisi, avviene previa compilazione del *Documento di trasporto* (8.1.2), uno per ciascun viaggio, in cui, oltre a quanto previsto dall'Allegato 6 del DPR. 120/2017, si descrive sinteticamente il conferimento del materiale, dalla singola W.B.S. di produzione sino alla specifica W.B.S. di destinazione,

Il Documento di Trasporto, che deve viaggiare insieme al materiale, una volta completato il trasporto, deve essere conservato in originale dal responsabile del sito di utilizzo e in copia dal produttore, dal proponente e responsabile del trasporto.

Delle attività di trasporto deve essere mantenuto registro mensile sul tipo di quello riportato nel paragrafo 8.1.3.

Al termine delle attività deve essere redatta la dichiarazione di avvenuto utilizzo (cfr. § 8.1.4).

### 8.1.1 Dichiarazione di utilizzo di cui all'articolo 21

#### DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETÀ

(articolo 47 e articolo 38 del DPR 28 dicembre 2000, n. 445)

esente da bollo ai sensi dell'articolo 37 D.P.R. 445/2000

#### Sezione A: dati del produttore

Il sottoscritto produttore

--	--

Cognome

Nome

C.F.																			
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

nato a:		il:	
---------	--	-----	--

in qualità di:	
----------------	--

Qualifica rivestita: proprietario, titolare, legale rappresentante, amministratore, ecc.

della:	
--------	--

Ragione sociale ditta, impresa, società, ente, ...

Residente in:			
---------------	--	--	--

Comune

CAP

Provincia

--	--

Via

Numero

--	--

Telefono

e-mail

consapevole delle sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni non veritiere e di formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'articolo 76 del D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000

#### DICHIARA

che i materiali da scavo provenienti dal sito di produzione identificato nella "Sezione B" della presente dichiarazione prodotti nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti come indicato nella "Sezione B" della presente dichiarazione, sono sottoposti al regime di cui all'articolo 184-bis del d.lgs. n. 152 del 2006 poiché rispettano le disposizioni di cui all'articolo 4 del presente regolamento.

#### Sezione B: dati del sito di produzione

(compilare tante sezioni B quanti sono i siti di produzione)

Sito di origine:			
	Comune	CAP	Provincia

Via	Numero

Tipo di intervento

Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle, ...)

Destinazione urbanistica (da PRGC) del sito di produzione

Autorizzato da:	
Autorità competente che ha autorizzato l'opera da cui originano i materiali di scavo	

Mediante:	
Riferimenti autorizzativi concernenti l'opera da cui originano i materiali di scavo (estremi, tipologia, data, protocollo...)	

Dimensione dell'area:	
Indicare la dimensione dell'area in metri quadri	

Tecnologie di scavo:	
----------------------	--

Quantità di materiale da scavo destinata all'utilizzo:	
Indicare la quantità prodotta in metri cubi da destinare come sottoprodotto all'utilizzo fuori sito	

**Sezione C: dati dell'eventuale sito di deposito intermedio**

*(compilare tante sezioni C per quanti sono i siti di deposito intermedio)*

I materiali di scavo sono depositati:

Sito di deposito intermedio:			
	Comune	CAP	Provincia

--	--

Via

Numero

Di proprietà di:	
------------------	--

Indicare la proprietà del sito di deposito intermedio

Gestito da:	
-------------	--

Indicare il responsabile della gestione del sito di deposito intermedio

--

Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle, ...)

Destinazione Urbanistica (da PRGC):	
-------------------------------------	--

Autorizzato da:	
-----------------	--

Autorità competente ed estremi autorizzativi

Periodo di deposito:	
----------------------	--

giustificare se superiore ad anni 1

Massimo quantitativo che verrà depositato:	
--	--

Indicare le quantità in metri cubi

### **Sezione D: dati del sito di destinazione**

**(compilare tante sezioni D per quanti sono i siti di destino)**

I materiali di scavo verranno:

1)  destinati a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo

Sito di destinazione:			
-----------------------	--	--	--

Comune

CAP

Provincia

--	--

Via

n° civico

--

Tipo di intervento (recuperi, ripristini, ...)

--

Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle...)



--

Destinazione urbanistica (da PRGC) del sito di destinazione

Autorizzato da:	
-----------------	--

Autorità competente che ha autorizzato l'opera che prevede il riutilizzo di materiali di scavo (se pertinenti...)

Mediante:	
-----------	--

Riferimenti autorizzativi concernenti l'opera di destinazione dei materiali di scavo (estremi, tipologia, data e protocollo)

Quantità:	
-----------	--

Indicare la quantità che verrà destinata a utilizzo

2)  Avviati ad un ciclo produttivo

Impianto di destinazione:			
---------------------------	--	--	--

Comune

CAP

Provincia

--	--

Via

n° civico

--

Tipologia di impianto

--

Materiale prodotto

### **Sezione E: tempi previsti per l'utilizzo**

I tempi previsti per il riutilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione, salvo il caso in cui l'opera nella quale il materiale è destinato ad essere utilizzato preveda un termine di esecuzione superiore sono i seguenti:

Data presunta inizio attività di scavo:	
---	--

Data presunta ultimazione attività di scavo:	
--	--

Data presunta inizio attività utilizzo:	
---	--

Data presunta ultimazione attività di utilizzo:	
---	--

Estremi atto autorizzativo dell'opera:	
--	--

Dichiara infine di:

- essere consapevole delle sanzioni penali, previste in caso di dichiarazione non veritiere e di falsità negli atti dell'articolo 76 del DPR 445/2000, e della conseguente decadenza dei benefici di cui all'articolo 75 del DPR 445/2000;
- essere informato che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con mezzi informatici, esclusivamente per il procedimento per il quale la dichiarazione viene resa (articolo 13 d. lgs. 196/2003).
- 

Luogo e data \_\_\_\_\_

Firma del dichiarante\*

\_\_\_\_\_  
(per esteso e leggibile)

\* La dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto, oppure sottoscritta e inviata unitamente alla fotocopia del documento di identità ai sensi dell'art.38 del DPR n. 445 del 2000.

### 8.1.2 Documento di trasporto

Anagrafica del sito di origine				
Indirizzo				
Comune		Prov.	CAP	
WBS		Piazzola		
Anagrafica del sito di destinazione o di deposito provvisorio				
Indirizzo				
Comune		Prov.	CAP	
Cantiere		WBS		
WBS		Piazzola		
Anagrafica della Ditta che effettua il trasporto				
Ragione Sociale				
C.F. - P.IVA				
Indirizzo				
Comune		Prov.	CAP	
Generalità dell'autista e mezzo				
Cognome		Nome		
Targa Automezzo				
Materiale trasportato				
Tipologia del materiale				
Quantità (t)				
Carico:	Data		Ora	
Scarico:	Data		Ora	
Firma Autista				
Firma Ricevente				
È allegata la caratterizzazione analitica del materiale relativa al viaggio di seguito indicato:				
<p>Il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo è stato approvato in data _____  da _____ come da copia allegata al presente modello.</p> <p>Data _____  Firma produttore _____</p> <p>Firma Responsabile sito di utilizzo _____</p>				



### 8.1.4 Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.)

Dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà			
(art.47 e art. 38 del D.P.R. 28 dicembre 2000 n° 445)			
Anagrafica del sito di origine			
Indirizzo			
Comune		Prov.	CAP
Il sottoscritto			
Cognome		Nome	
C.F.			
In qualità di			
Della Ditta			
Ragione Sociale			
C.F. - P.IVA			
In qualità di esecutore del Piano di Utilizzo			
DICHARA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• che il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo è stato presentato a _____</li> <li>• ed approvato in data _____ da _____</li> <li>• che il piano approvato non ha subito variazioni ovvero che è stato successivamente autorizzato da parte dell'Autorità competente avvenuta in data _____ l'utilizzo del materiale in processi industriali e/o siti idonei diversi da quelli indicati nel progetto presentato</li> </ul>			
L'esecutore dichiara altresì:			
che a seguito dei lavori di escavazione condotti per la realizzazione di detta opera:			
_____ mc di materiali da scavi sono stati utilizzati per l'opera di _____			
da realizzare nel Comune di _____, Provincia di _____, via _____ n° _____			
autorizzato con _____ n° _____ del _____, che si allega.			
_____ mc di materiali da scavi sono stati utilizzati nel processo produttivo della Ditta _____ nello stabilimento ubicato nel Comune di _____, Provincia di _____, via _____ n° _____			
Alla dichiarazione sono allegati i certificati delle analisi effettuate sui campioni.			
Dichiara inoltre di:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• essere consapevole delle sanzioni penali, previste in caso di dichiarazioni non veritiere e di falsità negli atti e della conseguente decadenza dai benefici di cui agli artt. 75 e 76 del D.P.R. 445/2000;</li> <li>• essere informato che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con mezzi informatici, esclusivamente per il procedimento per il quale la dichiarazione viene resa (art. 13 D. Lgs. 196/2003).</li> </ul>			
Firma dichiarante*			
Luogo e data: _____			
* La dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto, oppure sottoscritta e inviata insieme alla fotocopia del documento di identità via fax, a mezzo posta ordinaria o elettronica e tramite un incaricato (art. 38 D.P.R. 445/2000)			

## **8.2 Gestione di eventuali terreni contaminati e/o decadenza della qualifica di terre e rocce da scavo**

Nel caso che la caratterizzazione in corso d'opera evidenzi la presenza di terreni con superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione tali da non consentirne il riutilizzo i materiali verranno considerati rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs 152/2006 .

Si evidenzia inoltre che anche le terre e rocce da scavo saranno da considerare rifiuti quando si verificassero le condizioni riportate nei seguenti riferimenti normativi del DPR 120/2017:

- Comma 2, Art. 14 – *Allo scadere dei termini di cui al comma 1 - durata del piano (cfr. § 5.4) e mancato inizio dei lavori entro due anni dalla sua presentazione -, viene meno la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce da scavo con conseguente obbligo di gestire le stesse come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*
- Comma 3, Art. 14 - *In caso di violazione degli obblighi assunti nel piano di utilizzo viene meno la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce da scavo con conseguente obbligo di gestirle come rifiuto, ai sensi della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*
- Comma 3, Art. 14 - *Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 15, il venir meno di una delle condizioni di cui all'articolo 4, fa cessare la validità del piano di utilizzo e comporta l'obbligo di gestire le terre e rocce da scavo come rifiuto ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*



## **9 Individuazione dei percorsi previsti per il trasporto del materiale di scavo**

Nel presente capitolo vengono illustrate le viabilità utilizzate per la gestione dei materiali di scavo.

Le principali viabilità individuate durante il processo costruttivo delle opere di progetto, riportate sulla tavola ECNB2000GE00130PL031, sono suddivise in:

- Piste di cantiere
- Viabilità esistente interessata dal traffico di cantiere
- Viabilità di connessione alle cave

Il complesso grafo delle viabilità che raggiunge anche tutte le aree di destinazione finale (cave e impianti) è riportato nell'elaborato ECNB2000GE00130CO001.

### **9.1 Viabilità ai depositi terre**

I depositi temporanei DT\_B2\_01 e DT\_B2\_02, ubicati in comune di Cermenate entrambi con accesso da via XXV Aprile, verranno raggiunti esclusivamente mediante le piste di cantiere dall'interconnessione.

I materiali provenienti dalla tratta B2 principale, viaggeranno anch'essi prevalentemente mediante le piste di cantiere, tranne che nel tratto più settentrionale, dove verranno interessati dapprima Via F.lli Rosselli in comune di Lentate sul Seveso e successivamente la SP 133.

I depositi temporanei DT\_B2\_03 e DT\_B2\_04, ubicati in comune di Lentate sul Seveso entrambi con accesso da viale dell'Industria, verranno raggiunti esclusivamente mediante le piste di cantiere sul lato nord orientale della Milano-Meda.

I materiali provenienti dal lato sud orientale viaggeranno sulle piste di cantiere fino a viale dell'industriale per poi utilizzare tale viabilità esistente fino ai depositi.

Il deposito temporaneo DT\_B2\_05, ubicato in comune di Lentate sul Seveso con accesso da via Appennini, verrà raggiunto esclusivamente mediante le piste di cantiere sul lato sud orientale della Milano-Meda.

I materiali provenienti dal lato nord occidentale orientale della Milano Meda viaggeranno sulle piste di cantiere fino all'attraversamento di via Manzoni (se provenienti da Nord) per poi proseguire lungo le piste di cantiere. Se provenienti da sud viaggeranno su piste di cantiere fino all'attraversamento di Via Monte Grappa per poi proseguire lungo le piste di cantiere.

### **9.2 Viabilità di connessione alle cave**

La viabilità di connessione con le cave in uscita dai depositi terre è rappresentata essenzialmente dalle viabilità principali: e cioè l'Autostrada Pedemontana Lombarda A36 e le strade Provinciali:

- la A36, la SP133, la SP32 e la SP31 per i depositi 01 e 02
- la A36, la SP32 e la SP 35 per i depositi 03 e 04
- la A36 per il deposito 05.

## **Allegato 1.- Specifiche tecniche sulle modalità di campionamento**

### **Modalità di campionamento**

Il presente capitolo descrive le operazioni di campionamento sui materiali di riporto e sul terreno naturale non caratterizzati in fase di PE.

La descrizione relativa alle metodologie di campionamento potrà essere applicata anche ai campionamenti relativi alle aree di deposito intermedio

### **Specifiche dei campionamenti delle terre da saggi con escavatore**

I campioni di terreno saranno prelevati utilizzando guanti mono uso e utensili per il campionamento idonei e puliti, adottando tecniche che hanno garantito, quando ricercate, il campionamento delle sostanze volatili e la non alterazione delle caratteristiche dei terreni campionati, evitando al contempo fenomeni di cross-contamination.

Con i materiali prelevati dalle trincee verrà composto un campione rappresentativo secondo le quote di campionamento previste ed in funzione delle caratteristiche stratigrafiche.

Il prelievo di ciascun campione dovrà essere condotto componendo il campione rappresentativo adottando la tecnica della quartatura sul materiale prelevato in corrispondenza di ogni quota di prelievo.

In caso di formazione di campione rappresentativo di terreno naturale il materiale è stato privato della frazione >2cm come previsto dalla normativa.

In caso di formazione di campione rappresentativo di riporto antropico il campione è stato composto di due aliquote:

- la prima aliquota composta di materiale tal quale, da sottoporre in laboratorio a test di cessione ed a quantificazione dei materiali di origine antropica
- la seconda aliquota, privata della frazione > 2 cm, sottoposta alla verifica del rispetto delle CSC.

In caso di impossibilità nella realizzazione della quartatura per la pezzatura del materiale verrà realizzato un campione omogeneo rappresentativo attraverso la composizione di un campione medio ottenuto mediante l'apporto di almeno 10 incrementi discreti, prelevati da posizioni differenti della porzione di carota facente parte del livello individuato, omogeneizzati prima di procedere al campionamento. I campioni prelevati sono dunque campioni medi rappresentativi dei livelli omogenei individuati.

Il materiale prelevato verrà immediatamente confezionato in barattoli in vetro monouso, etichettato ed inviato al laboratorio di analisi avendo cura che durante tutta la filiera di spedizione i campioni siano stati gestiti garantendo il loro mantenimento ad una temperatura non superiore a 4°C, così da non determinare una perdita degli eventuali composti più volatili presenti nella matrice campionata.

Il contenitore del campione dovrà essere etichettato riportando il codice del campione e su etichetta o su apposito rapporto di campionamento, il codice del punto di campionamento (sondaggio/trincee), il numero del campione la profondità di prelievo, la data e il nome del tecnico. Congiuntamente alla formazione del campione è stato compilato un rapporto di campionamento riportante tutte le informazioni ritenute necessarie nonché il set analitico da eseguire.

In sintesi le operazioni condotte sul campo al fine di ottenere il campione sono le seguenti:

- ✓ esecuzione saggio con escavatore con sistemazione del terreno escavato in cumuli distinti per ogni livello da campionare,
- ✓ prelievo aliquota per analisi sostanze volatili senza procedere all'omogeneizzazione (qualora previsto);
- ✓ prelievo per formazione campione medio rappresentativo dai livelli omogenei individuati;
- ✓ omogeneizzazione del campione (quartatura se necessario/possibile, ecc.) e formazione campione medio tal quale;
- ✓ confezionamento campione tal quale, se richiesto (es. materiali di riporto);
- ✓ selezione/setacciatura frazione <2 cm;
- ✓ omogeneizzazione campione vagliato (miscelazione) e quartatura (se necessario/se possibile);
- ✓ formazione campione e confezionamento campione vagliato;
- ✓ etichettatura campione;
- ✓ redazione documentazione (catena di custodia).

## Allegato 2 - Tabelle delle analisi chimiche

Prova	Unità di misura	Limiti <sup>1</sup>	Limiti <sup>2</sup>	Sond. ESB2_P01 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_P01 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_P01 Camp. CA3 Prof. 1.00-2.00m	Sond. ESB2_P02 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_P02 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_P14 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_P14 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_P14 Camp. CA3 Prof. 1.00-2.00m	Sonadggio ESB2_P15 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_P15 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_P15 Camp. CA3 Prof. 1.00-2.00m	Sonadggio ESB2_PA1 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA1 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m
Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	11.4	12.8	18.7	11.7	9.8	6.4	5.4	6.0	8.8	6.6	4.4	9.3	11.5
Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cobalto	mg/kg s.s.	20	250	9.1	9.2	15.3	9.3	8.5	5.2	4.5	9.3	8.7	5.9	3.9	7.2	6.2
Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	60.2	59.2	80.9	60.2	54.5	37.6	29.8	38.4	56.8	28.9	40.0	45.7	41.5
Cromo esavalente*	mg/kg s.s.	2	15	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel	mg/kg s.s.	120	500	31.4	34.3	58.1	31.6	27.5	30.3	24.5	29.2	43.5	37.0	25.0	21.5	23.6
Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	24.9	20.9	16.8	34.4	17.3	15.2	12.8	13.6	51.1	8.3	6.4	25.4	6.1
Rame	mg/kg s.s.	120	600	22.7	21.4	24.4	26.7	16.5	25.3	14.0	16.1	40.5	17.0	12.5	20.1	11.6
Zinco	mg/kg s.s.	150	1500	65.2	54.4	71.9	62.8	42.8	33.6	29.2	33.7	82.2	33.0	24.1	57.9	23.4
Benzene*	mg/kg s.s.	0.1	2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Etilbenzene*	mg/kg s.s.	0.5	50	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Stirene*	mg/kg s.s.	0.5	50	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Toluene*	mg/kg s.s.	0.5	50	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Xileni*	mg/kg s.s.	0.5	50	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Sommatoria organici aromatici*	mg/kg s.s.	1	100	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Indano*	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Indene*	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Tionaftene*	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Indolo*	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Difenile*	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
1-Metilnaftalene*	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
2-Metilnaftalene*	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Carbazolo*	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Acenaftene	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Acenaftilene	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Antracene	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Naftalene*	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Fenantrene	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Fluorantene	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Fluorene	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Benzo (j) fluorantene*	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Benzo (e) pirene*	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Perilene*	mg/kg s.s.	/	/												< 0.01	< 0.01
Benzo (a) antracene	mg/kg s.s.	0.5	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (a) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (b) fluorantene*	mg/kg s.s.	0.5	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (k) fluorantene*	mg/kg s.s.	0.5	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (g, h, i) perilene	mg/kg s.s.	0.1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Crisene	mg/kg s.s.	5	50	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, e) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, l) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, i) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, h) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, h) antracene	mg/kg s.s.	0.1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	mg/kg s.s.	0.1	5	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	mg/kg s.s.	5	50	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.016	0.016	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Somma IPA* <sup>3</sup>	mg/kg s.s.	10	100	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
PCB (cogeneri totali)*	mg/kg s.s.	0.06	5	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Idrocarburi pesanti C > 12	mg/kg s.s.	50	750	12	13	< 10	25	45	17	13	33	15	15	11	23	36
Idrocarburi leggeri C < 12	mg/kg s.s.	10	250	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5.0	< 5.0
Amianto #	mg/kg s.s.	1000	1000	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20

Tratta B2 - Set analitici 1-3-4

Prova	Sond. ESB2_PA1 Camp. CA3 Prof. 1.00-2.00m	Sonadggio ESB2_PA2 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA2 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_PA2 Camp. CA3 Prof. 1.00-2.00m	Sonadggio ESB2_PA3 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA3 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_PA3 Camp. CA3 Prof. 1.00-2.00m	Sonadggio ESB2_PA4 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA4 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_PA4 Camp. CA3 Prof. 1.00-2.00m	Sonadggio ESB2_PA5 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA5 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sonadggio ESB2_PA6 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA6 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m
Arsenico	14.5	9.9	13.8	12.3	11.0	13.6	15.3	12.1	9.7	12.2	7.0	9.7	7.1	9.8
Cadmio	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cobalto	11.5	7.1	11.1	10.9	8.3	9.5	12.7	9.2	7.6	9.9	6.3	7.4	6.4	8.2
Cromo totale	58.0	47.9	67.8	50.6	56.3	43.6	62.1	48.8	71.0	55.9	35.6	43.5	42.7	77.2
Cromo esavalente*	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Mercurio	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nichel	43.4	26.0	35.6	37.1	31.2	25.4	45.8	41.6	41.7	44.3	31.3	36.5	41.4	32.4
Piombo	11.8	26.1	13.4	13.4	13.5	41.3	13.9	12.1	9.4	12.3	9.6	9.6	7.5	65.1
Rame	21.1	18.8	16.2	23.3	17.1	55.9	27.6	21.3	18.6	19.9	16.3	18.7	14.6	15.8
Zinco	49.0	48.7	4.8	48.8	42.3	109.0	57.4	44.1	36.1	45.5	33.8	37.8	33.1	39.3
Benzene*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Etilbenzene*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Stirene*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Toluene*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Xileni*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sommatoria organici aromatici*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Indano*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indene*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Tionaftene*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indolo*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Difenile*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1-Metilnaftalene*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2-Metilnaftalene*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Carbazolo*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acenaftene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acenaftilene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Antracene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Naftalene*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fenantrene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorantene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (j) fluorantene*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (e) pirene*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Perilene*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (a) antracene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (a) pirene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (b) fluorantene*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (k) fluorantene*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (g, h, i) perilene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Crisene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a, e) pirene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a, l) pirene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a, i) pirene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a, h) pirene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a, h) antracene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indeno (1.2.3 - c, d) pirene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pirene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Somma IPA <sup>3</sup>	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB (cogeneri totali)*	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Idrocarburi pesanti C > 12	20	70	26	53	46	18	24	61	36	33	44	134	40	14
Idrocarburi leggeri C < 12	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Amianto #	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20



Prova	Sond. ESB2_PA6 Camp. CA3 Prof. 1.00-2.00m	Sonadggio ESB2_PA7 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA7 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_PA7 Camp. CA3 Prof. 2.00-3.00m	Sonadggio ESB2_PA8 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA8 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_PA8 Camp. CA3 Prof. 1.00-2.00m	Sonadggio ESB2_PA9 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA9 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_PA9 Camp. CA3 Prof. 1.00-2.00m	Sond. ESB2_S05 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 1.00 m	Sond. ESB2_S05 Camp. CA2 Prof. 1.00 - 2.00m	Sond. ESB2_S05 Camp. CA3 Prof. 2.00-3.00 m	Sond. ESB2_S08 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.5 m
Arsenico	7.3	5.9	7.0	7.5	6.3	7.2	5.2	7.7	6.3	3.7	10.8	8.9	11.4	9.8
Cadmio	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cobalto	6.9	6.3	6.1	8.9	6.7	7.0	5.9	5.2	7.8	5.0	6.6	5.2	7.1	7.5
Cromo totale	47.4	42.2	51.9	53.4	45.1	51.3	30.5	41.6	35.9	69.7	41.9	45.3	56.4	69.8
Cromo esavalente*	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Mercurio	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nichel	50.5	45.2	37.8	72.5	33.8	44.5	37.6	24.4	30.0	25.1	27.2	25.1	29.8	31.6
Piombo	38.0	8.2	47.1	7.2	47.1	23.9	7.4	40.8	16.9	5.6	6.1	5.8	6.2	33.2
Rame	10.0	11.8	49.2	17.9	27.4	19.9	10.2	21.8	15.4	11.2	18.1	11.2	19.8	19.6
Zinco	33.9	27.4	98.9	32.8	94.2	61.6	25.4	49.5	30.2	22.4	24.5	22.0	27.7	81.5
Benzene*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Etilbenzene*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Stirene*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Toluene*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Xileni*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sommatoria organici aromatici*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Indano*	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indene*	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Tionaftene*	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indolo*	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Difenile*	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1-Metilnaftalene*	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2-Metilnaftalene*	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Carbazolo*	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acenaftene	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acenafilene	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Antracene	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Naftalene*	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fenantrene	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorantene	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorene	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (j) fluorantene*	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (e) pirene*	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Perilene*	<0.01						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (a) antracene	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.026	0.011	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (a) pirene	<0.01	0.012	<0.01	<0.01	0.012	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (b) fluorantene*	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.017	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (k) fluorantene*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (g, h, i) perilene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Crisene	<0.01	0.023	<0.01	<0.01	0.026	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a, e) pirene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a, l) pirene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a, i) pirene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a, h) pirene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a, h) antracene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pirene	<0.01	0.038	<0.01	<0.01	0.063	0.025	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Somma IPA* <sup>3</sup>	<0.01	0.063	<0.01	<0.01	0.081	0.011	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB (cogeneri totali)*	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Idrocarburi pesanti C > 12	14	42	31	61	33	47	24	32	26	30	37	<10	<10	136
Idrocarburi leggeri C < 12	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Amianto #	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20

Tratta B2 - Set analitici

Prova	Sond. ESB2_S08 Camp. CA2 Prof. 1.00 - 1.5m	Sond. ESB2_S08 Camp. CA3 Prof. 2.00-2.50 m	Sond. ESB2_S09 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.50 m	Sond. ESB2_S09 Camp. CA2 Prof. 0.50 - 1.20 m	Sond. ESB2_S09 Camp. CA3 Prof. 1.20 - 2.20 m	Sond. ESB2_S11 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.50 m	Sond. ESB2_S11 Camp. CA2 Prof. 3.5- 4.5 m	Sond. ESB2_S11 Camp. CA3 Prof. 13.5-14.5 m	Sond. ESB2_S13 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.40 m	Sond. ESB2_S13 Camp. CA1 Prof. 1.30 - 1.70 m	Sond. ESB2_S13 Camp. CA3 Prof. 2.50 - 2.70 m	Sond. ESB2_S14 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 1.00 m	Sond. ESB2_S14 Camp. CA2 Prof. 1.70 - 2.70 m	Sond. ESB2_S14 Camp. CA3 Prof. 4.60 - 5.60 m
Arsenico	10.3	13.3	14.5	9.6	15.3	9.9	7.0	4.2	9.6	15.0	14.0	6.2	11.5	4.4
Cadmio	<0.5	<0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0,5	< 0.5	< 0.5
Cobalto	10.3	10.4	11.5	8.8	12.8	6.6	7.6	5.9	6.3	10.4	11.4	4.7	6.5	3.3
Cromo totale	99.8	62.3	87.7	57.3	66.8	54.0	40.9	32.6	51.1	80.5	74.1	36.7	46.2	12.8
Cromo esavalente*	<0.5	<0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0,5	< 0.5	< 0.5
Mercurio	<0.1	<0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0,1	< 0.1	< 0.1
Nichel	34.2	37.3	57.8	29.4	46.4	21.4	47.5	20.8	25.0	37.6	35.2	19.3	27	12
Piombo	46.2	12.4	26.1	93.6	13.7	13.1	7.9	5.7	25.6	15.5	9.7	25.2	7.6	3.6
Rame	21.0	18.3	27.3	25.4	24.6	14.3	18.5	13.3	23.7	15.6	13.1	22.8	17.3	15.8
Zinco	114.0	47.3	74.8	186	57.2	3.8	26.0	26.2	63.0	52.1	40.7	62.6	30.8	19.9
Benzene*	<0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<0.05	<0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0,05	< 0.05	< 0.05
Etilbenzene*	<0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<0.05	<0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0,05	< 0.05	< 0.05
Stirene*	<0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<0.05	<0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0,05	< 0.05	< 0.05
Toluene*	<0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<0.05	<0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0,05	< 0.05	< 0.05
Xileni*	<0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<0.05	<0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0,05	< 0.05	< 0.05
Sommatoria organici aromatici*	<0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<0.05	<0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0,05	< 0.05	< 0.05
Indano*	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Indene*	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Tionaftene*	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Indolo*	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Difenile*	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
1-Metilnaftalene*	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
2-Metilnaftalene*	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Carbazolo*	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Acenaftene	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Acenaftilene	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Antracene	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Naftalene*	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Fenantrene	<0.01	<0.01	< 0.01	0.096	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Fluorantene	<0.01	<0.01	< 0.01	0.32	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Fluorene	<0.01	<0.01	< 0.01	0.013	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Benzo (j) fluorantene*	<0.01	<0.01	< 0.01	0.011	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Benzo (e) pirene*	<0.01	<0.01	< 0.01	0.069	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Perilene*	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Benzo (a) antracene	<0.01	<0.01	< 0.01	0.15	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Benzo (a) pirene	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Benzo (b) fluorantene*	<0.01	<0.01	< 0.01	0.088	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.014	< 0.01	< 0.01
Benzo (k) fluorantene*	<0.01	<0.01	< 0.01	0.045	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Benzo (g. h. i) perilene	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Crisene	<0.01	<0.01	< 0.01	0.15	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a. e) pirene	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a. l) pirene	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a. i) pirene	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a. h) pirene	<0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a. h) antracene	<0.01	<0.01	< 0.01	0.011	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Indeno (1.2.3 - c. d) pirene	<0.01	<0.01	< 0.01	0.013	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0,01	< 0.01	< 0.01
Pirene	<0.01	<0.01	< 0.01	0.24	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.016	< 0.01	< 0.01
Somma IPA* <sup>3</sup>	<0.01	<0.01	< 0.01	0.50	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01
PCB (cogeneri totali)*	<0.005	<0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0,005	< 0.005	< 0.005
Idrocarburi pesanti C > 12	113	28	48	136	43	41	37	32	122	40	66	< 10	33	14.5
Idrocarburi leggeri C < 12	<5.0	<5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5,0	< 5.0	< 5.0
Amianto #	<20	<20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20

Tratta B2 - Set analitici



Prova	Sond. ESB2_S14 Camp. CA4 Prof. 8.30 - 9.30 m	Sond. ESB2_S16 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.50 m	Sond. ESB2_S16 Camp. CA2 Prof. 5.50-6.50 m	Sond. ESB2_S16 Camp. CA3 Prof. 12.5-13.5	Sond. ESB2_S17 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.30 m	Sond. ESB2_S17 Camp. CA2 Prof. 5.00 - 6.00 m	Sond. ESB2_S17 Camp. CA3 Prof. 9.50 - 10.50 m	Sond. ESB2_S19 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.30 m	Sond. ESB2_S19 Camp. CA2 Prof. 0.3 1.0 m	Sond. ESB2_S19 Camp. CA3 Prof. 5.0 6.0 m	Sond. ESB2_S19 Camp. CA4 Prof. 9.0 10.0 m	Sond. ESB2_S19 Camp. CA5 Prof. 14.0-15.0 m	Sond. ESB2_S20 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.40 m	Sond. ESB2_S20 Camp. CA3 Prof. 2.0 2.5 m
Arsenico	7.8	5.8	6.3	7	12.2	5.5	6.3	6.3	8.4	4.5	3.9	3.4	1.8	2.5
Cadmio	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cobalto	5.4	6.3	7.9	5.4	11.6	9.8	5.0	6.9	8.6	25.5	21.6	26.1	1.9	2.5
Cromo totale	31.6	49.1	42.2	27.6	68.5	118	24.0	54.2	59.7	15.2	11.3	16.1	11.4	19.6
Cromo esavalente*	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Mercurio	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel	18.9	30	42.1	27	41.2	70.6	22.5	32.2	44.5	10.9	8.9	9.7	11.2	15.7
Piombo	5.3	16.8	8.9	7	12.5	7.2	5.4	20.5	7.6	3.5	4.1	2.6	1.5	2.2
Rame	31.2	98.7	28.5	22	18.6	49.2	21.3	24.3	26.1	98.6	41.3	7.9	6.4	5.9
Zinco	35.4	80.3	40.3	40.3	49.6	50.3	32.5	59.8	39.0	18.3	24.6	14.5	10.9	12.4
Benzene*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Etilbenzene*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Stirene*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Toluene*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Xileni*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Sommatoria organici aromatici*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Indano*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Indene*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tionaftene*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Indolo*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Difenile*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1-Metilnaftalene*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2-Metilnaftalene*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Carbazolo*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Acenaftene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Acenaftilene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Antracene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Naftalene*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fenantrene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fluorantene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fluorene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (j) fluorantene*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (e) pirene*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Perilene*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (a) antracene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (a) pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (b) fluorantene*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (k) fluorantene*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (g, h, i) perilene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Crisene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, e) pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, l) pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, i) pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, h) pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, h) antracene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Indeno (1.2.3 - c, d) pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Somma IPA* <sup>3</sup>	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
PCB (cogeneri totali)*	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Idrocarburi pesanti C > 12	95	23	< 10	< 10	103	80	68	159	120	147	66	85	31	22
Idrocarburi leggeri C < 12	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
Amianto #	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20

Tratta B2 - Set analitici

Prova	Sond. ESB2_S20 Camp. CA5 Prof. 4.0- 4.5 m	Sond. ESB2_S21 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 1.00 m	Sond. ESB2_S21 Camp. CA2 Prof. 1.8 2.2 m	Sond. ESB2_S21 Camp. CA3 Prof. 4.0- 4.6 m	Sond. ESB2_S25 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.40 m	Sond. ESB2_S25 Camp. CA2 Prof. 3.50 - 4.00 m	Sond. ESB2_S33 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.50 m	Sond. ESB2_S33 Camp. CA2 Prof. 6.0- 7.0 m	Sond. ESB2_S33 Camp. CA3 Prof. 12.0-13.0m
Arsenico	2.3	7.0	5.6	4.9	15.5	13.6	8.7	5.1	3.2
Cadmio	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cobalto	2.2	7.3	7.8	4.9	12.8	10.4	7.1	5.7	5.2
Cromo totale	26.8	51.9	52.9	61.6	78.1	66.3	47	33.8	17.9
Cromo esavalente*	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Mercurio	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel	16.4	37.6	48.4	33.0	50.6	43.2	29.4	21.4	18.7
Piombo	2.0	34.2	13.3	4.0	28.4	21.4	14.7	3.6	4.8
Rame	5.6	31.2	21.5	22.9	34.8	40.7	15.9	15.3	12.4
Zinco	11.1	76.4	46.8	23.9	73.1	62.5	37.4	21.6	25.1
Benzene*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Etilbenzene*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Stirene*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Toluene*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Xileni*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Sommatoria organici aromatici*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Indano*	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Indene*	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Tionaftene*	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Indolo*	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Difenile*	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
1-Metilnaftalene*	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
2-Metilnaftalene*	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Carbazolo*	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Acenaftene	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Acenaftilene	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Antracene	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Naftalene*	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Fenantrene	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Fluorantene	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Fluorene	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Benzo (j) fluorantene*	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Benzo (e) pirene*	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Perilene*	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01
Benzo (a) antracene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (a) pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (b) fluorantene*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (k) fluorantene*	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo (g, h, i) perilene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Crisene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, e) pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, l) pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, i) pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, h) pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo (a, h) antracene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Somma IPA* <sup>3</sup>	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
PCB (cogeneri totali)*	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Idrocarburi pesanti C > 12	25	45	14	33.5	34	15	48	<10	<10
Idrocarburi leggeri C < 12	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
Amianto #	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20

Tratta B2 - Set analitici

Prova	Unità di misura	Limiti	Sond. ESB2_P14 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.20 m	Sond. ESB2_P14 Camp. CA1 Prof. 0.20 - 1.00 m	Sond. ESB2_P14 Camp. CA1 Prof. 1.00 - 2.00 m	Sond. ESB2_S17 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.80 m	Sond. ESB2_PA3 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA3 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_PA5 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA5 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_PA6 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA6 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_PA7 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m
Materiale antropico*	%	20	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	6	<1	<1
pH	unità di pH	5.5 < >12	7.7	7.7	7.6	7.8	7.8	8.2	7.6	7.8	7.6	7.6	7.6
Fluoruri	mg/l	1.5	0.16	0.13	0.11	0.17	0.33	0.89	0.42	<0.1	0.25	0.17	0.19
Cloruri	mg/l	100	8.3	6.3	8.6	2.8	4.2	4.1	3.7	2.8	4.9	5.3	4.3
Solfati	mg/l	250	12.4	10.2	13.9	12.8	2.1	32.1	2.3	15.2	5.6	3.4	4.5
Nitrati	mg/l	50	1.1	1.5	1.9	<1.0	2.2	1.51	<1.0	1.3	3.3	1.7	2.4
COD	mg/l	30	22	25	23	27	27	10	25	28	23	27	27
Cianuri*	mg/l	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01
Arsenico	mg/l	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.01
Bario	mg/l	1	0.016	0.009	0.009	0.006	0.01	0.052	0.006	0.021	0.012	0.012	0.003
Berillio	mg/l	0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Cobalto	mg/l	0.250	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.003	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cadmio	mg/l	0.005	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Cromo totale	mg/l	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Rame	mg/l	0.05	0.015	0.007	0.006	<0.005	0.008	0.011	0.008	<0.005	0.010	0.010	0.035
Mercurio*	mg/l	0.001	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Nichel	mg/l	0.01	0.003	<0.002	<0.002	<0.001	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.005
Piombo	mg/l	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.003	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Vanadio	mg/l	0.250	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.000	0.008	<0.005	<0.005	<0.005	0.008
Selenio*	mg/l	0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0008	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Zinco	mg/l	3	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.054	<0.005	<0.005	0.013	0.013	0.013
Amianto#	mg/l	30	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.0008	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

Tratta B2 - Test di cessione

Prova	Unità di misura	Limiti	Sond. ESB2_PA7 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_PA7 Camp. CA3 Prof. 1.00-2.00m	Sond. ESB2_PA7 Camp. CA1 Prof. 0.00-0.20m	Sond. ESB2_PA7 Camp. CA2 Prof. 0.20-1.00m	Sond. ESB2_S11 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.50 m	Sond. ESB2_S19 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.30 m	Sond. ESB2_S19 Camp. CA2 Prof. 0.3-1.0 m	Sond. ESB2_S21 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 1.00 m	Sond. ESB2_S33 Camp. CA1 Prof. 0.00 - 0.50 m
Materiale antropico*	%	20	<1	<1	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
pH	unità di pH	5.5 < >12	7.7	7.7	7.6	7.6	7.7	7.7	7.8	7.8	7.8
Fluoruri	mg/l	1.5	0.22	0.25	0.11	0.16	0.25	0.26	0.41	0.36	0.17
Cloruri	mg/l	100	3.3	5.2	4.3	4.6	7.5	4.6	6.3	4.3	5.4
Solfati	mg/l	250	2.7	3.8	2.5	3.9	4.7	3.1	4.1	3.7	6.8
Nitrati	mg/l	50	1.5	2.6	1.2	1.9	3.9	1.5	1.9	3.8	9.8
COD	mg/l	30	26	24	25	26	25	21	22	28	25
Cianuri*	mg/l	0.05	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Arsenico	mg/l	0.05	<0.010	<0.010	<0.01	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Bario	mg/l	1	0.009	0.005	0.049	0.012	0.012	0.019	0.026	0.025	0.031
Berillio	mg/l	0.01	< 0.001	< 0.001	<0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cobalto	mg/l	0.250	< 0.005	< 0.005	<0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Cadmio	mg/l	0.005	< 0.001	< 0.001	<0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cromo totale	mg/l	0.05	< 0.005	< 0.005	<0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Rame	mg/l	0.05	0.009	<0.005	0.019	0.010	<0.005	0.009	0.011	0.009	0.009
Mercurio*	mg/l	0.001	< 0.0005	< 0.0005	<0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Nichel	mg/l	0.01	0.005	0.003	0.005	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001
Piombo	mg/l	0.05	< 0.005	< 0.005	<0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Vanadio	mg/l	0.250	0.005	<0.005	0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Selenio*	mg/l	0.01	< 0.001	< 0.001	<0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Zinco	mg/l	3	0.005	<0.005	0.018	0.013	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.011
Amianto#	mg/l	30	< 0.002	< 0.002	<0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002

Tratta B2 - Test di cessione



ALLEGATO  
RIEPILOGO QUANTITIVI SCAVI E FABBISOGNI

SCAVI	Art.	DESCRIZIONE	CME PE	U.M.
	Art.0001	SCAVO DI SBANCAMENTO IN MATERIA DI QUALSIASI NATURA		13,558,380
Art.0006	PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA - DEI RILEVATI CON MATERIALI DA CAVA A1/A3		366,634	mc
Art.0009	PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA - SCARPATE PER AMMORSAMENTO NUOVI RILEVATI		23,013	mc
Art.0029	SCAVO DI FONDAZIONE - A SEZIONE OBBLIGATA PER PROFONDITÀ FINO A ML 2,00		1,014,708	mc
Art.0033	SCAVO DI FONDAZIONE - A SEZIONE OBBLIGATA CON DISGREGANTI CHIMICI TIPO BRISTAR		154	mc
Art.0035	SCAVO A POZZO A CIELO APERTO - SUPERFICE DA 20,01 AD 80,00 MQ, ROCCIA < 25% - PER PROFONDITÀ FINO A ML 10,00		2,888	mc
Art.0044	DIAFRAMMA A PARETE CONTINUA - ESCAVAZIONE A FANGHI BENTONITICI O SIMILARI - SPESSORE CM 80		125,509	mc
Art.0045	DIAFRAMMA A PARETE CONTINUA - ESCAVAZIONE A FANGHI BENTONITICI O SIMILARI - SPESSORE CM 100		354,749	mc
Art.0046	SCAVO A VUOTO X DIAFRAMMA PARETE CONTINUA A SECCO O BENTONITE - SPESSORE CM 80		1,513	mc
Art.0047	SCAVO A VUOTO X DIAFRAMMA PARETE CONTINUA A SECCO O BENTONITE - SPESSORE CM 100		13,160	mc
Art.0052	PALI TRIVELLATI GRANDE DIAMETRO ESCLUSA ROCCIA LAPIDEA - DIAMETRI MM 800		440	mc
Art.0053	PALI TRIVELLATI GRANDE DIAMETRO ESCLUSA ROCCIA LAPIDEA - DIAMETRI MM 1000		12,138	mc
Art.0054	PALI TRIVELLATI GRANDE DIAMETRO ESCLUSA ROCCIA LAPIDEA - DIAMETRI MM 1200		3,796	mc
Art.0055	PALI TRIVELLATI GRANDE DIAMETRO ESCLUSA ROCCIA LAPIDEA - DIAMETRI MM 1500		18,385	mc
Art.0057	PALI GRANDE DIAMETRO ESEGUITI CON USO DI FANGHI BENTONITICI - DIAMETRI MM 1000		12,394	mc
Art.0058	PALI GRANDE DIAMETRO ESEGUITI CON USO DI FANGHI BENTONITICI - DIAMETRI MM 1200		57,542	mc
Art.0062	MEDIOPALI (ROTARY) PER ATTRAVERSAMENTO TERRENI COMPENETRATI - DIAMETRO 350 MM		267	mc
Art.0656	SCAVI DI SBANCAMENTO - in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili)		17,947	mc
Art.0657	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA ESEGUITI CON MEZZI MECCANICI - in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili)		18,350	mc
Art.2501	SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA E/O RISTRETTA IN TERRENI DI QUALSIASI NATURA E CONSISTENZA		60,159	mc
Art.2502	SCAVO DI FONDAZIONE IN TERRENI DI QUALSIASI NATURA E CONSISTENZA AD ESCLUSIONE DEI MATERIALI LITOIDI		19,221	mc
Art.2553	PALI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SCAVATI ANCHE CON L'IMPIEGO DI FANGHI BENTONITICI (PALI DEL DIAMETRO ESTERNO NON INFERIORE A 600 MM)		222	mc
Art.2569	SCAVO A VUOTO X DIAFRAMMA PARETE CONTINUA A SECCO O BENTONITE - SPESSORE CM 180		973	mc
NP.GA.004	SVUOTAMENTO DI VANI DI MANUFATTI GIÀ ESEGUITI A FORO CIECO - SCAVO DI SBANCAMENTO IN MATERIALE DI QUALSIASI NATURA, ESCLUSA LA ROCCIA DA MINA, PER LO SVUOTAMENTO DI VANI DI MANUFATTI GIÀ ESEGUITI A FORO CIECO (GALLERIA ARTIFICIALE) CON LE SPECIALI ATTENZIONI DA APPLICARE ONDE EVITARE DANNEGGIAMENTI ALLE STRUTTURE DI CONTENIMENTO DEL CAVO E COMPRESO OGNI ONERE E PRESCRIZIONE DI CUI ALLA VOCE ART.0001		1,699,513	mc
TOTALE			17,382,054	mc

FABBISOGNI	RILEVATE RIEMPIMENTI	Art.	DESCRIZIONE	CME PE	U.M.
	Art.0006	PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA - DEI RILEVATI CON MATERIALI DA CAVA A1/A3			366,634
Art.0009	PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA - SCARPATE PER AMMORSAMENTO NUOVI RILEVATI			23,013	mc
Art.0016	SISTEMAZIONE IN RILEVATO O IN RIEMPIMENTO - APPARTENENTI AI GRUPPI A1, A2-4, A2-5, A3			4,705,221	mc
Art.0017	SISTEMAZIONE IN RILEVATO O IN RIEMPIMENTO - APPARTENENTI AI GRUPPI A2-6, A2-7			134,748	mc
Art.0018	SISTEMAZIONE IN RILEVATO O IN RIEMPIMENTO - SOLO STESA IN STRATI			318,666	mc
Art.0019	SISTEMAZIONE IN RILEVATO O IN RIEMPIMENTO - COMPRESA CONFIGURAZIONE DELLE SCARPATE E PROFILATURA DEI CIGLI			458,856	mc
Art.0020	MATERIALI ARIDI CON FUNZIONE ANTICAPILLARE O FILTRO			24,573	mc
Art.1776	RIPORTO TERRA DI COLTIVO SU MOVIMENTI TERRA H = 20 CM			37,503	mc
Art.2504	RILEVATO PER IL CORPO STRADALE FERROVIARIO			23,326	mc
TOTALE				6,092,541	mc

FABBISOGNI	VEGETALE		CME PE	U.M.
	Art.0013	FORNITURA DI TERRENO VEGETALE PER RIVESTIMENTO DELLE SCARPATE - FORNITO DALL'IMPRESA		710,799
Art.0014	TERRENO VEGETALE PER RIVESTIMENTO DELLE SCARPATE (miscelazione con sostanze concimanti) - DA DEPOSITI DELL'AMMINISTRAZIONE		13,889	mc
TOTALE			724,688	mc

FABBISOGNI	CONGLOMERATO BITUMINOSO		CME PE	U.M.
	Art.0239	CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE - CON BITUME TAL QUALE		164,220
Art.0240	CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE - PER OGNI MQ. E PER UNO SPESSORE DI CM. 10		38,139	mc
Art.0241	CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) - CON BITUME TAL QUALE		36,960	mc
Art.0243	CONGLOMERATO BITUMINOSO BINDER - PER OGNI MQ. E PER SPESSORE DI CM. 5		12	mc
Art.0248	PAVIMENTAZIONE DEI MARCIAPIEDI CON ASFALTO COLATO		204	mc
Art.0250	STRATO DI USURA DRENANTE - CON BITUME MODIFICATO HARD PER UNO SPESSORE DI 5 CM		209	mc
Art.1918	TAPPETO DI USURA TIPO ANTI-SKID SP 5 CM		28,005	mc
Art.1995	STRATO DI USURA TIPO B CON BITUME MODIFICATO HARD		976	mc

NP.PAV.001	STRATO DI USURA DRENANTE - CON BITUME MODIFICATO HARD PER UNO SPESSORE DI 5 CM fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso per strato di Usura Drenante, provvisto di marcature CE, secondo le prescrizioni del CSA. Miscela costituita da inerti (pietrischi) provenienti dalla frantumazione di rocce naturali; nel caso di impiego di inerti provenienti da depositi alluvionali, questi non potranno superare la quantità del 40%, gli inerti provenienti dalla frantumazione di rocce alluvionali dovranno essere per almeno il 80% in peso inerti privi di facce tonde. Gli aggregati dovranno risultare puliti ed avere valore Los Angeles <18 (LA18) e LV>44 (PSV44). È compreso l'impiego di fibre per il rinforzo strutturale del bitume secondo quanto prescritto dal CSA, l'eventuale pulizia del piano di posa e la stesa di mano di attacco con bitume modificato hard in ragione di 0,8 - 1,2 kg/mq. la miscela dovrà essere impastata a caldo in idonei impianti, con bitume modificato Hard con polimeri elastomerici tipo SBSr e/o SBSI in appositi impianti, avente valore di Palla e Anello compreso tra 70 e 90 °C e Penetrazione compresa tra 50 e 70 dmm e comunque con caratteristiche rispondenti al CSA, in percentuale (in peso sulla miscela) compresa tra 4,8% e 5,7%		28,461	mc
------------	---	--	--------	----

NP.PAV.002	CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso per strato di binder, marcato CE, secondo le prescrizioni del CSA. Miscela costituita da inerti (pietrischi) provenienti dalla frantumazione di rocce naturali; nel caso di impiego di inerti provenienti da depositi alluvionali, questi non potranno superare la quantità del 50 %, gli inerti provenienti dalla frantumazione di rocce alluvionali dovranno essere per almeno il 70% in peso inerti privi di facce tonde. Gli aggregati dovranno risultare puliti ed avere valore Los Angeles < 25 (LA25). Potrà essere previsto impiego di fresato idoneo nella percentuale massima del 25% unito all'impiego di additivi rigeneranti nelle quantità descritte nel CSA. La miscela dovrà essere stesa con idonee vibrofinitrici e compattata con rulli di idonea massa fino ad ottenere un piano di posa omogeneo e regolare; è compresa la fornitura di ogni materiale, lavorazione ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte misurato in opera dopo costipamento. È esclusa la mano d'attacco da pagarsi con le relative voci di elenco. - CON BITUME MODIFICATO SOFT Il bitume, nella percentuale (in peso sulla miscela) compreso tra 4,1% e 5,5%, dovrà essere modificato Soft con polimeri elastomerici tipo SBSr e/o SBSI in appositi impianti, avente valore di Palla e Anello compreso tra 60 e 80 °C e Penetrazione compresa tra 50 e 70 dmm e comunque con caratteristiche rispondenti al CSA. PER METRO CUBO COMPATTATO.		61,284	mc
------------	---	--	--------	----

OGNI				
------	--	--	--	--

FABBISOGNI	NP.PAV.006	STRATO DI USURA TIPO A - CON BITUME TAL QUALE - Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso per strato di usura tipo A (4-6 cm), marcato CE, secondo le prescrizioni del CSA. Miscela costituita da inerti (pietrischi) provenienti dalla frantumazione di rocce naturali; nel caso di impiego di inerti provenienti da depositi alluvionali, questi non potranno superare la quantità del 50 %, gli inerti provenienti dalla frantumazione di rocce alluvionali dovranno essere per almeno il 70% in peso inerti privi di facce tonde. Gli aggregati dovranno risultare puliti ed avere valore Los Angeles <20 (LA20) e LV >44 (PSV44). Potrà essere previsto impiego di fresato idoneo nella percentuale massima del 15% unito all'impiego di additivi rigeneranti nelle quantità descritte nel CSA. La miscela dovrà essere stesa con idonee vibrofinitrici e compattata con rulli di idonea massa fino ad ottenere un piano di posa omogeneo e regolare; è compresa la fornitura di ogni materiale, lavorazione ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte misurato in opera dopo costipamento. È esclusa la mano d'attacco da pagarsi con le relative voci di elenco. La miscela dovrà essere impastata a caldo in idonei impianti, con bitume nella percentuale (in peso sulla miscela) compreso tra 4,5% e 6,1%, con valore di Palla e Anello compreso tra 45 e 60 °C e Penetrazione compresa tra 50 e 70 dmm PER METRO CUBO COMPATTATO.	23,828	mc
FABBISOGNI	TOTALE		382,297	mc
CONGLOMERATO BITUMINOSO				
FABBISOGNI	Art.0237	FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULARE STABILIZZATO - PER AREA NORD. AO, TO, GE, MI, VE, TS, BO	226,475	mc.
MISTO CEMENTATO				
FABBISOGNI	Art.0238	FONDAZIONE STRADALE IN MISTO CEMENTATO	50,588	mc.
FABBISOGNI	Art.1012	STRATO DI FONDAZIONE IN MISTO CEMENTATO	73,981	mc.
FABBISOGNI	NP.PAV.004	FONDAZIONE STRADALE IN MISTO CEMENTATO FIBRORINFORZATO Fornitura e posa in opera di misto cementato ad elevate prestazioni prodotto in impianto. La miscela è costituita da aggregati lapidei di primo impiego e/o di riciclo, acqua e cemento tipo CEM II/A-L, classe 32.5 (norma UNI EN 197-1) in misura compresa tra 3,0% e 5,0% sul peso degli inerti asciutti. È previsto l'utilizzo di fibre fibrillate in polipropilene atte ad incrementare la rigidità e la resistenza a trazione, in quantità compresa tra 0,8 kg/m3 e 1,2 kg/m3 sul peso della miscela finita e compattata. La miscela post compattazione avrà le caratteristiche specificate nel Capitolato. La stesa della miscela verrà realizzata tramite grader o vibrofinitrice e compattata con rulli di idoneo peso. Nella voce è compreso l'onere del successivo spandimento sulla superficie dello strato di una mano di emulsione bituminosa, la fornitura dei materiali, la lavorazione ed il costipamento dello strato con idonee attrezzature ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo il costipamento.	246,745	mc.
FABBISOGNI	TOTALE		371,314	mc
CONGLOMERATO CEMENTIZIO				
FABBISOGNI	Art.0044	DIAFRAMMA A PARETE CONTINUA - ESCAVAZIONE A FANGHI BENTONITICI O SIMILARI - SPESSORE CM 80	125,509	mc.
FABBISOGNI	Art.0045	DIAFRAMMA A PARETE CONTINUA - ESCAVAZIONE A FANGHI BENTONITICI O SIMILARI - SPESSORE CM 100	354,749	mc.
FABBISOGNI	Art.0052	PALI TRIVELLATI GRANDE DIAMETRO ESCLUSA ROCCIA LAPIDEA - DIAMETRI MM 800	440	mc.
FABBISOGNI	Art.0053	PALI TRIVELLATI GRANDE DIAMETRO ESCLUSA ROCCIA LAPIDEA - DIAMETRI MM 1000	12,138	mc.
FABBISOGNI	Art.0054	PALI TRIVELLATI GRANDE DIAMETRO ESCLUSA ROCCIA LAPIDEA - DIAMETRI MM 1200	3,796	mc.
FABBISOGNI	Art.0055	PALI TRIVELLATI GRANDE DIAMETRO ESCLUSA ROCCIA LAPIDEA - DIAMETRI MM 1500	18,385	mc.
FABBISOGNI	Art.0057	PALI GRANDE DIAMETRO ESEGUITI CON USO DI FANGHI BENTONITICI - DIAMETRI MM 1000	12,394	mc.
FABBISOGNI	Art.0058	PALI GRANDE DIAMETRO ESEGUITI CON USO DI FANGHI BENTONITICI - DIAMETRI MM 1200	57,542	mc.
FABBISOGNI	Art.0062	MEDIOPALI (ROTARY) PER ATTRAVERSAMENTO TERRENI COMPENETRATI - DIAMETRO 350 MM	33	mc.
FABBISOGNI	Art.0090	CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER MAGRONE E/O OPERE DI SOTTOFONDAZIONE - CON CEMENTO: 150 Kg/mc	132,101	mc.
FABBISOGNI	Art.0091	CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER MAGRONE E/O OPERE DI SOTTOFONDAZIONE - CON CEMENTO: 200 Kg/mc	95,552	mc.
FABBISOGNI	Art.0092	CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER MAGRONE E/O OPERE DI SOTTOFONDAZIONE - CON CEMENTO: 250 Kg/mc	16,682	mc.
FABBISOGNI	Art.0093	CALCESTRUZZI STRUTTURALI PER OPERE DI FONDAZIONE IN C.A. O C.A.P. - CLASSE DI RESISTENZA C25/30 (RCK> = 30 N/mmq)	40,974	mc.
FABBISOGNI	Art.0094	CALCESTRUZZI STRUTTURALI PER OPERE DI FONDAZIONE IN C.A. O C.A.P. - CLASSE DI RESISTENZA C28/35 (RCK> = 35 N/mmq)	25,675	mc.
FABBISOGNI	Art.0095	CALCESTRUZZI STRUTTURALI PER OPERE IN ELEVAZIONE VERTICALI O ORIZZONTALI IN C.A. O C.A.P. - CLASSE DI RESISTENZA C25/30 (RCK> = 30 N/mmq)	11,404	mc.
FABBISOGNI	Art.0096	CALCESTRUZZI STRUTTURALI PER OPERE IN ELEVAZIONE VERTICALI O ORIZZONTALI IN C.A. O C.A.P. - CLASSE DI RESISTENZA C28/35 (RCK> = 35 N/mmq)	52,445	mc.
FABBISOGNI	Art.0097	CALCESTRUZZI STRUTTURALI PER OPERE IN ELEVAZIONE VERTICALI O ORIZZONTALI IN C.A. O C.A.P. - CLASSE DI RESISTENZA C32/40 (RCK> = 40 N/mmq)	182,061	mc.
FABBISOGNI	Art.0098	CALCESTRUZZI STRUTTURALI PER OPERE IN ELEVAZIONE VERTICALI O ORIZZONTALI IN C.A. O C.A.P. - CLASSE DI RESISTENZA C35/45 (RCK> = 45 N/mmq)	38,734	mc.
FABBISOGNI	Art.0099	CALCESTRUZZI STRUTTURALI PER OPERE IN C.A. O C.A.P. O PER ELEMENTI PREFABBRICATI - CLASSE DI RESISTENZA C40/50 (RCK> = 50 N/mmq)	6,452	mc.
FABBISOGNI	Art.0131	RIVESTIMENTI CON CALCESTRUZZO SPRUZZATO ALL'APERTO CLASSE 25/30 (RCK 30 N/mmq) IN OPERA - RIVESTIMENTO DI CM 10 SFRIDO 20%	879	mc.
FABBISOGNI	Art.0194	REGOLARIZZAZIONE DI PARATIE DI PALI CON SPRITZBETON E RETE	3,658	mc.
FABBISOGNI	Art.0209	CALCESTRUZZO SPRUZZATO RCK 35 N/mmq - PER RIVESTIMENTO GALLERIE - RIVESTIMENTO DI CM 15	1,748	mc.
FABBISOGNI	Art.0661	DIAFRAMMI - Compenso per l'impiego di fanghi bentonitici per scavi in materiale spingente	16,488	mc.
FABBISOGNI	Art.0663	CONGLOMERATI CEMENTIZI PRECONFEZIONATI - 200 kg/m <sup>3</sup>	528	mc.
FABBISOGNI	Art.0664	CONGLOMERATI CEMENTIZI PRECONFEZIONATI - per opere di fondazione: classe di resistenza a compressione C 25/30 (Rck 30 N/mm <sup>2</sup> )	641	mc.
FABBISOGNI	Art.0665	CONGLOMERATI CEMENTIZI PRECONFEZIONATI - per opere in elevazione: classe di resistenza a compressione C 28/35 (Rck 35 N/mm <sup>2</sup> )	291	mc.
FABBISOGNI	Art.1034	PALO TRIVELLATO A MEDIO DIAMETRO CON TUBOFORMA DEL DIAMETRO ESTERNO 600 - 650 MM	2,281	mc.
FABBISOGNI	Art.1794	DIAFRAMMA IN C.A. A PARETE CONTINUA ESCAVAZIONE A SECCO - SPESSORE CM 120	4,222	mc.
FABBISOGNI	Art.1929	CALCESTRUZZI STRUTTURALI PER OPERE DI FONDAZIONE IN C.A. O C.A.P. - CLASSE DI RESISTENZA C32/40 (RCK> = 40 N/mmq)	8,726	mc.
FABBISOGNI	Art.1955	CALCESTRUZZO NON STRUTTURALE - CLASSE DI RESISTENZA C25/30 (RCK> = 30 N/mmq)	26,148	mc.
FABBISOGNI	Art.1956	CALCESTRUZZI STRUTTURALI PER OPERE DI FONDAZIONE IN C.A. O C.A.P. - CLASSE DI RESISTENZA C35/45 (RCK> = 45 N/mmq)	528	mc.
FABBISOGNI	Art.1964	DIAFRAMMA A PARETE CONTINUA - ESCAVAZIONE A FANGHI BENTONITICI O SIMILARI - SPESSORE CM 120	27,116	mc.
FABBISOGNI	Art.2142	- CLASSE DI RESISTENZA C20/25 (RCK>=25 N/mmq)	18	mc.
FABBISOGNI	Art.2268	Massetto in calcestruzzo per formazione pendenze su lastrici, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m <sup>3</sup> di sabbia, con superficie tirata a frattazzo fine, spessore medio cm 6	1,226	mc.
FABBISOGNI	Art.2536	CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER STRUTTURE DI FONDAZIONE, DELLA CLASSE DI RESISTENZA C12/15 N/MM2	1,364	mc.
FABBISOGNI	Art.2537	CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER STRUTTURE DI FONDAZIONE, DELLA CLASSE DI RESISTENZA C25/30 N/MM2	433	mc.
FABBISOGNI	Art.2542	CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER STRUTTURE IN ELEVAZIONE, DELLA CLASSE DI RESISTENZA C28/35 N/MM2	459	mc.
FABBISOGNI	Art.2553	PALI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SCAVATI ANCHE CON L'IMPIEGO DI FANGHI BENTONITICI (PALI DEL DIAMETRO ESTERNO NON INFERIORE A 600 MM)	222	mc.
FABBISOGNI	Art.2570	RIVESTIMENTO DI CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA	591	mc.
FABBISOGNI	NP.GA.010	CALCESTRUZZI STRUTTURALI PER OPERE DI FONDAZIONE IN C.A. O C.A.P. A prestazione garantita secondo le UNI EN-206 e UNI 11104 in conformità al DM 20/02/2018 (e s.m. e i.) e circolare esplicativa correlata, confezionato a norma di legge secondo le indicazioni e prescrizioni del capitolato Speciale d'Appalto, escluse le casseforme ed il ferro di armatura, in classe di consistenza fino a S4, per tutte le classi di esposizione, secondo le prescrizione indicate nel CSA. Compresa fornitura/trasporto materiale in cantiere, getto, vibrazione e stagionatura. - CLASSE DI RESISTENZA C30/37 (RCK ≥ 37 N/mmq)	324,524	mc.
FABBISOGNI	NP.GA.011	CALCESTRUZZI STRUTTURALI PER OPERE IN ELEVAZIONE VERTICALI O ORIZZONTALI IN C.A. O C.A.P. A prestazione garantita secondo le UNI EN-206 e UNI 11104 in conformità al DM 20/02/2018 (e s.m. e i.) e circolare esplicativa correlata, confezionato a norma di legge secondo le indicazioni e prescrizioni del capitolato Speciale d'Appalto, escluse le casseforme ed il ferro di armatura, in classe di consistenza fino a S4 per tutte le classi di esposizione, secondo le prescrizione indicate nel CSA. Compresa fornitura/trasporto materiale in cantiere, getto, vibrazione e stagionatura. - CLASSE DI RESISTENZA C30/37 (RCK ≥ 37 N/mmq)	252,297	mc.

NP.RVA.06	<p>DIAFRAMMA A PARETE CONTINUA - ESCAVAZIONE A FANGHI BENTONITICI O SIMILARI</p> <p>Costituito da pannelli aventi la sagoma prescritta dalla D.L. ed eseguiti a qualunque profondità in conglomerato cementizio armato, confezionato a prestazione garantita secondo le UNI EN-206 e UNI 11104 in conformità al DM 20/02/2018 (e s.m. e i.) e circolare esplicativa correlata, per qualsiasi consistenza, e secondo le prescrizioni del Capitolato Speciale d'Appalto del tipo con Rck &gt; 30 N/mm<sup>2</sup> collegati tra loro mediante incastri di vario genere, compreso lo scavo con idonee attrezzature in terreni di qualsiasi natura e consistenza, asciutti o bagnati, inclusi i trovanti in roccia dura estraibili con i normali metodi di scavo, compresa l'eventuale ammorsamento in roccia per almeno uno spessore.</p> <p>Compreso inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>il carico, l'allontanamento del materiale di risulta;</li><li>l'esecuzione di due muretti guida in conglomerato cementizio armato di dimensioni correnti non inferiori a cm 25 x 80;</li><li>l'esecuzione a campione;</li><li>i dispositivi di sostegno e guida delle armature metalliche;</li><li>il getto in presenza di armature;</li><li>una idonea conformazione dei giunti tra gli elementi per assicurare al diaframma impermeabilità e collaborazione statica;</li><li>l'eventuale rifinitura della faccia a vista;</li><li>la stuccatura e stilatura dei giunti con malta cementizia;</li><li>la formazione di fori di drenaggio nel numero e posizione prescritta; ogni altra prestazione, fornitura ed onere.</li></ul> <p>Solo escluso:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>l'eventuale scavo a vuoto;</li><li>l'eventuale impiego di speciali attrezzature, anche fresanti, per l'attraversamento di trovanti in roccia dura non estraibili con i normali metodi di scavo;</li><li>la fornitura e posa in opera dell'armatura metallica;</li></ul> <p>queste prestazioni, se fornite, verranno compensate a parte con i relativi prezzi di elenco.</p> <p>- SPESSORE CM 60</p>	5,959	mc.
TOTALE		1,867,409	mc